Anno IV. TORINO, Aprile 1910. Num. 4.

RIVISTA DI ASTRONOMIA
E SCIENZE AFFINI

Bollettino della Società Astronomica Italiana

EDITO DALLA STESSA

Sede Principale: **TORINO, Via Maria Vittoria, num. 23**

presso la Società Fotografica Subalpina

Sommario: 1830 Groombridge e i moti proprii stellari (O. Zanotti Bianco). — La struttura delle Comete a distanze diverse dal Sole (G. Horn). — Sullo strumento dei transiti della R. Università di Pavia *(continuaz.)* (A. Viterbi). — I tre prossimi eclissi totali di Sole (P. Emanuelli). — Notizie astronomiche; I pianeti e fenomeni principali in maggio 1910. — Bibliografia. — Nuove adesioni alla Società. — Biblioteca sociale. — Avviso.

TORINO
TIPOGRAFIA G. U. CASSONE
Via della Zecca, 11.
1910.

SOCIETÀ ASTRONOMICA ITALIANA = TORINO =

Via Maria Vittoria, N. 23

presso la **SOCIETÀ FOTOGRAFICA SUBALPINA**

Fondata nel 1906

CONSIGLIO DIRETTIVO

Presidente: Dott. Vincenzo Cerulli - *Da gennaio a tutto giugno:* Roma, via Palermo, 8. — *Da luglio a tutto dicembre:* Teramo, Osservatorio Collurania.

Vice-Presidente: Geom. Ilario Sormano - Torino, via S. Domenico, 39.

Segretario: Dott. Vittorio Fontana - Torino, Palazzo Madama.

Consiglieri: Dott. Cesare Aimonetti - Torino, via Assietta, 71. — Prof. Giovanni Boccardi, Direttore R. Osservatorio Astronomico - Torino, Palazzo Madama. — Arturo Cauvin - Torino, corso San Martino, 8. — Cav. Annibale Cominetti - Torino, piazza Vittorio Emanuele, 5.

Tesoriere: Dott. Felice Masino - Torino, via Maria Vittoria, 6.

Bibliotecario: Dott. Benedetto Rainaldi - Torino, Palazzo Madama.

Collaboratori:

Abetti prof. A., Arcetri. — Abetti dott. G., Monte Wilson (California). — Agamennone prof. G., Rocca di Papa (Roma). — Alasia de Quexada prof. C., Brindisi. — Alessio dott. A , Genova. — Andoyer prof. H., Parigi. — Bemporad prof. A., Catania. — Berberich prof. A , Berlino. — Boccardi prof. G., Torino. — Boddaert prof. P., Moncalieri. — Bottino-Barzizza dott. G., Milano. — Caldarera prof. F., Palermo. — Cerulli dott. V., Teramo. — Del Giudice I., Firenze. — Fontana dott. V., Torino. — Gamba prof. P., Pavia. — Guerrieri dott. E., Capodimonte. — Hamy M., Parigi. — Holetschek dott. J., Vienna. — Jadanza prof. N., Torino. — Levi-Civita prof. T., Padova. — Millosevich prof. E., Roma. — Palazzo prof. L., Roma. — Pizzetti prof. I., Pisa. — Rizzo prof. G. B., Messina. — Sacco prof. F., Torino. — Schiaparelli G., senatore, Milano. — Sormano geom. I, Torino. — Tonelli prof. F., Parma. — Venturi prof. A., Palermo. — Viaro prof. B., Arcetri. — Zanotti-Bianco prof. ing. O., Torino.

Avviso relativo alla Corrispondenza della Società.

1° L'invio delle quote sociali, degli abbonamenti alla Rivista, delle inserzioni, ecc. deve essere fatto al *Tesoriere* dottor Felice Masino, via Maria Vittoria, num. 6, Torino.

2° Per la redazione della Rivista e per l'ordinaria amministrazione della Società, indirizzare la corrispondenza al *Segretario* dott. Vittorio Fontana, Palazzo Madama, Torino.

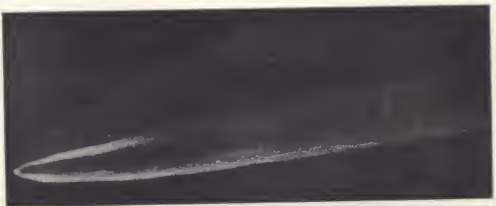



Fig. 1.

Cometa 1910 *a*.

27 Gennaio 1910 — $6^h 24^m$

Distanza dal Sole: 0,47 R.

Fig. 2.

Cometa di Daniel 1907 *d*.

9 Agosto 1907 — $16^h 5^m$

Distanza dal Sole: 0,70 R.

Fig. 3.

Cometa di Morehouse 1908 *c*.

27 Novembre 1908 — $6^h 50^m$

Distanza dal Sole: 1,07 R.

Anno IV. Torino, Aprile 1910. Num. 4.

RIVISTA DI ASTRONOMIA
E SCIENZE AFFINI

Bollettino della Società Astronomica Italiana
(edito dalla stessa)

Abbonamento per Italia ed Estero L. 12 all'anno
Un fascicolo separato L. 1.

Direzione: TORINO, Via Maria Vittoria, num. 23
presso la Società Fotografica Subalpina

Deposito per l'Italia: Ditta G. B. Paravia e Comp. (Figli di I. Vigliardi-Paravia) Torino-Roma-Milano-Firenze-Napoli.
" per l'Estero: A. Hermann, Libraire-éditeur, rue de la Sorbonne, 6, Paris.

1830 GROOMBRIDGE E I MOTI PROPRII STELLARI

Stefano Groombridge fu un ricco negoziante inglese di panni, che coltivò l'astronomia non per camparne, ma per suo diletto. Egli nacque nel 1755, morì nel 1832: si fece costrurre a Blackheath, presso Londra, un Osservatorio, nel quale istituì essenzialmente osservazioni di posizioni di stelle. Giorgio Biddel Airy, il celebre direttore dell'Osservatorio di Greenwich, attese alla pubblicazione di quelle osservazioni e nel 1838 pubblicò un catalogo di 4243 stelle circumpolari, che è conosciuto in astronomia col nome di catalogo di Groombridge. Fra quelle 4243, quella che porta il numero 1830 tiene in astronomia un posto singolarissimo; di essa vogliamo specialmente occuparci nel presente lavoro.

I.

L'*Annuaire du Bureau des Longitudes* (1909, p. 208-9) registra per questa stella i dati seguenti:

Grandezza 6,4: A. R. (1900,0) $= 11^h 47^m 33^s$; $\delta = + 38° 26',2$.

Moto proprio annuo, risultante dalla combinazione dei moti proprii in ascensione retta e declinazione: $\mu = 7'',03$.

Parallasse ed incertezza: $0'',10 \pm 0,02$.

Distanza media dalla Terra: 2,01 millioni di semidiametri dell'orbita terrestre.

Distanza media dalla Terra: 308,4 trillioni di chilometri.

Tempo impiegato dalla luce a percorrere l'intervallo fra la stella e la terra: 32,59 anni.

Con questi dati si vede facilmente che la stella ha un moto proprio tale che le fa percorrere normalmente alla visuale 330 chilometri al minuto secondo. Campbell nel 1901 trovò che essa viene accostandosi al Sole con una velocità di circa 94 chilometri al minuto secondo. Così la stella verrebbe ad avere nello spazio una velocità di 346 chilometri al minuto secondo. Un punto che si muovesse con questa velocità lungo l'equatore terrestre lo percorrerebbe in due o tre minuti.

A proposito di questa stella così scrisse Newcomb, il sommo astronomo americano da poco rapito alla scienza.

« Essa è ora al centro dell'universo nostro del quale toccherebbe probabilmente i confini in un millione d'anni. Per quanto noi sappiamo, non vi è in natura alcuna forza che abbia mai potuto mettere quell'astro in moto, nè forza alcuna che possa arrestarlo. Quale fu, quindi, l'istoria di quest'astro: e se attorno ad esso circolano dei pianeti, quale l'esperienza di esseri che possono aver vissuto su quelli durante le epoche che i geologi ed i naturalisti assegnano all'esistenza della nostra Terra? Fuvvi un periodo quando essi di notte vedevano solo un cielo nero senza stelle? Forse poi venne un tempo in cui, una sottile e debole striscia di luce cominciò ad apparire su quel cielo, e poi forse quella striscia veniva allargandosi, col trascorrere dei millioni di anni, e finalmente occupò tutto il firmamento, frantumandosi nelle costellazioni quali noi le vediamo? E poi mentre trascorreranno altri millioni di anni, le costellazioni andranno forse avvicinandosi nella regione opposta, per ridursi gradatamente ad una striscia di luce mentre l'astro prosegue la sua corsa irresistibile di 340 chilometri al minuto secondo attraverso alle solitudini dello spazio, lasciando sempre più lungi il nostro universo, finchè sia perduto nelle insondabili lontananze? Se le concezioni della scienza moderna, debbono considerarsi buone per ogni tempo — punto sul quale io mi confesso scettico su larga misura — allora a tutte quelle domande bisogna rispondere affermativamente ». (*Side lights of Astronomy*, p. 267-8).

Arturo, *μ di Cassiopea*, *ζ Tucani* hanno, assai probabilmente, velocità dell'ordine di grandezza di quella di *1830 Groombridge*: e così quattro fra le pochissime stelle, delle quali si conosce, poco sicuramente in vero,

la distanza ed il moto proprio, sono animate da quelle straordinarie velocità. Quante ve ne saranno che si muovono con quella vertiginosa rapidità, fra le centinaia di millioni di stelle, visibili nei più potenti cannocchiali in oggi rivolti al cielo? Domanda inutile, che non avrà mai risposta. È però permessa, senza assurdità, la congettura che esse possano essere numerose.

Newcomb, nella prima edizione della sua *Popular Astronomy* (p. 499), ha fatto alcuni calcoli al riguardo. Egli suppone un sistema composto di 100 000 000 di globi ciascuno avente una massa cinque volte quella del nostro Sole e distribuiti in uno spazio a forma di disco avente l'estensione di 30 000 anni di luce, e calcolò la velocità massima che acquisterebbe un corpo caduto dall'infinito verso ed attraverso quel sistema, e trovò 41 chilometro: 1830 Groombridge possiede una velocità che è 8 volte questa. Ora la velocità varia come la radice quadrata della massa attraente: per mettere in moto 1830 Groombridge si richiederebbe l'attrazione di un sistema stellare avente una potenza di sessantaquattro sistemi eguali a quello assunto come probabile. È quindi certo che a meno che il nostro sistema solare possegga quelle che potremmo chiamare energie occulte di attrazione, 1830 Groombridge, non può essere un membro permanente di esso: lo attraversa rimanendovi più o meno a lungo (tale durata dipende e dalle dimensioni del nostro universo, e dall'essere questo in riposo oppure non, considerato come un tutto) e non vi ritornerà mai più.

Lord Kelvin a pag. 273 delle sue *Baltimore Lectures* (London, Clay, 1904), si occupa pure della stella della quale stiamo trattando e trascrive il seguente brano di Newcomb.

« Se quindi la stella in questione appartiene al nostro sistema stellare, la massa o l'estensione di quel sistema deve essere molte volte maggiore di quanto l'osservazione telescopica e le ricerche astronomiche insegnano. Noi possiamo proporre il dilemma concisamente come segue:

« O i corpi che compongono il nostro universo posseggono masse molto superiori e sono più numerosi di quanto l'indagine astronomica sembra additare, o 1830 Groombridge è una stella fuggitiva, volante attraverso lo spazio infinito lungo un percorso senza fine, con un tal *momentum* (1), che l'attrazione di tutti i corpi dell'universo non può arrestarla ».

---

(1) Gl'Inglesi chiamano *Momentum*, quello che noi diciamo quantità di moto, cioè il prodotto della massa per la velocità.

« Noi non possiamo pretendere di dire quale fra le due sia l'alternativa più probabile. Noi possiamo considerare come ragionevolmente certo, che la stella non può essere nè fermata nè molto deviata dal suo corso, finchè abbia oltrepassato l'estremo limite al quale il telescopio è mai giunto. A far ciò essa impiegherà due o tre millioni di anni. È impossibile il dire se allora essa subirà l'azione di forze attrattive delle quali la scienza non ha notizia alcuna, che la riconduca al punto d'onde partissi, o se essa continuerà per sempre il suo dritto cammino.

« Lo stesso dilemma può proporsi per la passata istoria di quell'astro. Se la velocità di 320 chilometri o più al secondo, colla quale si muove, supera ogni altra che possa essere prodotta dall'attrazione di tutti i corpi dell'universo, ed avendo volato dritto attraverso lo spazio sin da principio, e venendo da una distanza infinita, deve ora attraversare il nostro sistema per la prima ed unica volta ».

Dopo aver trascritto quel brano di Newcomb, lord Kelvin, spiega come 1830 Groombridge possa aver acquistato la sua enorme velocità: e qui traduciamo quella sua spiegazione.

« In tutte queste considerazioni (ne diremo in seguito) si è trascurato il caso dell'accostamento grande ad un'altra stella, cioè di una, o due, o tre volte il raggio del Sole: e che questo caso non sia estremamente raro sembra provato dalla moltitudine delle Novae (collisioni e loro conseguenze) note nell'istoria dell'astronomia. Suppongasi, ad esempio, che 1830 Groombridge moventesi a 370 chilometri al minuto secondo, insegua una stella avente una massa venti volte maggiore di quella del Sole, procedente quasi nella stessa direzione, con una velocità di 50 chilometri al secondo, e la raggiunga accostandovisi quanto è possibile senza che avvenga urto. La sua propria direzione sarà pressochè rovesciata e la sua propria velocità diminuita di quasi 100 chilometri al secondo. In due o tre di tali occorrenze la massima parte della sua energia cinetica passerà a corpi molto più grossi previamente moventisi con velocità minori di 100 chilometri al secondo. Immaginando rovesciati i movimenti di questa storia ideale, noi vediamo che 1830 Groombridge può in qualche epoca remota della sua istoria, esser stata animata da una velocità minore di 100 chilometri al secondo, e la sua presente grande velocità esser stata prodotta da varii casi di grande accostamento ad altri corpi di massa molto maggiore della sua, previamente moventisi in direzioni quasi opposte alla sua e con velocità inferiori a 100 chilometri al secondo. Tuttavia mi sembra ben possibile che il brillante suggerimento di Newcomb sia vero e che 1830 Groombridge sia una stella

vagabonda, randagia, entrata nella nostra galassia, e destinata a viaggiare attraverso ad essa, pel corso di forse due o tre millioni di anni, addentrarsi nello spazio, e mai più ritornare a noi ». (V. appendice *A*).

II.

La spiegazione meccanica di Lord Kelvin, presuppone che nel nostro universo stellato o galassia esistano stelle di masse nel rapporto almeno di 1 a 20, l'unità essendo la massa del nostro Sole. A dimostrare l'esistenza di masse molto maggiori di quella del nostro Sole, Kelvin trascrive una tavola di stelle doppie, per lui estratta dal libro *Astronomie Stellaire* di André, a cura del sig. Becker; e noi qui riproduciamo la colonna di essa che esibisce la massa di ogni sistema binario:

α Centauri	M + M′ = 2,0
61 Cygni	» = 0,5
Sirio	» = 3,2
Procione	» = 6,3
0² Eridani	» = 0,9
η Cassiopeiae	» = 4,3
ρ Ophiuchi	» = 3,6
γ Virginis	» = 15,0
γ Leonis	» = 6,5

Di queste una sola può considerarsi dell'ordine di grandezza richiesto dalla spiegazione sopra riferita della velocità di 1830 Groombridge, ed è γ Virginis.

Ma questa sembra essere assai poco sicura giacchè Newcomb e Vogler, non l'inscrivono nell'elenco delle stelle doppie, delle quali è nota la massa complessiva, elenco che qui trascriviamo:

α Centauri	M + M′ = 2,0
Sirio	» = 3,2
Procione	» = 4,6
70 Ophiuchi	» = 1,7
85 Pegasi	» = 3,3

Di queste nessuna sarebbe dell'ordine di grandezza sopra indicato: a parte poi il fatto che l'azione di un sistema di due corpi, sopra un terzo, deve essere, pur nel rispetto sopra considerato, molto diversa da

quella di un solo corpo massiccio molto in confronto di 1830 Groombridge. Quanto alla massa delle stelle sole nulla se ne sa; nulla ci autorizza quindi a ritenerle molto differenti in massa dal nostro Sole, potendosi lo stesso dire di 1830 Groombridge. Pertanto la spiegazione di Kelvin, teoricamente esatta, non trova appoggio nei dati d'osservazione in oggi attendibili: con molta ragione quindi Kelvin ritiene ben possibile l'opinione di Newcomb che 1830 Groombridge sia una stella smarrita ed errabonda. Inutile quindi il cercare di scoprire quali forze possano averla messa in moto, donde venga ed ove vada, questo è uno degli innumerevoli problemi, che la mente umana non scioglierà mai. Lo stesso può dirsi delle altre stelle sovra indicate che si muovono con velocità paragonabili a quella di 1830 Groombridge.

Ma ne sappiamo noi molto di più intorno all'origine ed alla natura dei moti proprii delle altre stelle, che si compiono con velocità molto minori? Risponde l'astronomia: poco o punto. Nessun trattato di astronomia, a me noto, contiene notizie circa la risoluzione di quel problema. Lord Kelvin se ne è occupato nelle sue *Baltimore Lectures*, colla sua consueta profondità di vedute e prudenza nelle conclusioni.

Dovremo indugiarci molto su questa trattazione, anche perchè, come vedremo, è incorso un errore di calcolo, che però non modifica le conclusioni di Kelvin.

Kelvin si propone anzitutto di vedere quanta materia ponderabile sia contenuta nell'universo stellato. Egli considera come universo stellato lo spazio circondante il sole fino alla distanza alla quale deve trovarsi una stella, per avere la parallasse di un millesimo di secondo d'arco (0'',001), ossia dalla quale la distanza media della Terra dal Sole è vista sotto quell'angolo piccolissimo... Così inteso, l'universo stellato resta compreso entro la superficie di una sfera avente per centro il Sole e per raggio:

$$r = 150 \times 10^6 \times 206 \times 10^3 = 3{,}09 . 10^{16} \text{ chilometri.}$$

Kelvin assume i seguenti dati: distanza media della Terra dal Sole = 150.000.000 chilometri; Raggio del Sole = 697.000 chilometri: Massa del Sole = 324.000 volte la massa terrestre: Raggio terrestre = 6.371 chilometri. Entro questa sfera egli immagina che esista tanta materia da equivalere a mille millioni di volte la massa del Sole, ossia a mille millioni di soli. Poichè la massa solare equivale a 324.000 volte la massa terrestre, l'accennata quantità di materia equivale a $3{,}24 \times 10^{14}$ volte la massa terrestre.

Se g è la forza d'attrazione alla superficie della Terra, avremo che la forza d'attrazione alla superficie di quella sfera ideata sarà espressa da

$$Q = 3{,}24 \times 10^{14} \left(\frac{6{,}37 \times 10^{3}}{3{,}09 \times 10^{18}} \right)^{2} g = 1{,}37 \times 10^{-11}\, g$$

che si ottiene applicando un teorema di Green e prendendo per unità di massa la massa terrestre (Vedi Appendice *a*).

Quindi se l'attrazione secondo il raggio fosse uguale su tutta la superficie sferica, il suo ammontare sarebbe $1{,}37 \times 10^{-11}$ della gravità superficiale terrestre, ed ogni corpo alla detta superficie, o vicino ad essa subirebbe verso il centro un'accelerazione eguale a $1{,}37 \times 10^{-13}$ chilometri per secondo per secondo.

Gli inglesi esprimono colla locuzione *per secondo per secondo* il concetto che l'accelerazione ha per dimensioni $\frac{L}{T^2}$, L rappresentando lunghezze e T tempo in secondi di tempo solare medio (generalmente). Rammentando che l'accelerazione della gravità g è approssimativamente 1000 centimetri per secondo per secondo, ossia 0,01 chilometri per secondo per secondo.

Se la forza normale non è uniforme, corpi sulla superficie o vicino ad essa, subiranno un'accelerazione diretta al centro, alcuni superiore, altri inferiore a quella. Con quella precisa accelerazione la velocità acquistata in un anno (31 500 000 secondi) sarebbe $4{,}32 \times 10^{-6}$ chilometri al secondo: in cinque millioni di anni 21,6 chilometri al secondo. Immaginando ora un corpo in riposo sull'ideata superficie sferica, che partendo da essa si movesse durante cinque millioni di anni, lo spazio percorso sarebbe $0{,}17 \times 10^{16}$ chilometri, cioè $0{,}055\, r$. Lunghezza così breve che la forza varierebbe di ben poco, a meno dell'occorrenza di un grande accostamento ad un altro corpo. Colla stessa accelerazione durante 25 millioni di anni la velocità aumenterebbe a 108 chilometri al secondo; ma lo spazio percorso in 25 millioni di anni sarebbe di $4{,}25 \times 10^{16}$ chilometri, ossia più del raggio r, il che dimostra che l'accelerazione non potrebbe essere approssimativamente costante per un intervallo di tempo così lungo come circa 25 millioni di anni: e potrebbe essere o molto maggiore, o molto minore di 108 chilometri ». (Vedi appendice *B*)

Preparatosi così i dati necessarii, Kelvin passa al computo delle velocità che potrebbero avere le stelle sotto certe determinate condizioni: traduciamo il brano che espone tale trattazione.

« Senza tentare di risolvere il problema di trovare i movimenti e le velocità dei mille millioni di corpi, noi possiamo vedere, che se essi fossero stati dati in riposo (1) venticinque millioni d'anni fa, distribuiti uniformemente o non nella sfera avente il raggio $3,09 \times 10^{16}$ chilometri, un grandissimo numero di essi avrebbe ora velocità non minore di venti o trenta chilometri al secondo, mentre molti avrebbero velocità minori di quella ed alcuni velocità maggiori di 108 chilometri al secondo. Oppure se migliaia di millioni di anni fa essi fossero stati in riposo, a mutue distanze enormemente grandi in confronto del raggio r, e così distribuiti che essi oggi fossero, temporaneamente, disposti equabilmente per la sfera di raggio r, la loro velocità media (calcolata come la radice quadrata della media dei quadrati delle loro velocità attuali) sarebbe ora di 50,4 chilometri al secondo. (Vedi Appendice b) Il che non è molto dissimile da quanto sappiamo delle stelle a noi visibili. Quindi è ben possibile, forse probabile, che entro la distanza corrispondente alla parallasse di un millesimo di secondo ($3,09 \times 10^{16}$ chilometri), vi sia tanta materia quanto mille millioni di soli. Ma sembra affatto certo che entro quella distanza non vi possa essere materia equivalente a dieci mila millioni di soli, giacchè, se ciò fosse, noi dovremmo constatare, nelle stelle visibili, velocità molto maggiori di quelle che l'osservazione dimostra » : Kelvin fa poi seguire alcune tavole a prova del suo asserto, deducendole dall'*Annuaire du Bureau des Longitudes* pel 1901.

Per terminare questa breve trattazione, intorno alle velocità e ai moti delle stelle, crediamo non poter far meglio che tradurre una splendida pagina di Newcomb.

« Qual cosa significano i movimenti delle stelle, come cominciarono essi, e come finiranno, se pur finiranno? Per quanto noi possiamo oggi vedere, ogni stella procede diritto innanzi a sè nel proprio viaggio, senza riguardo ai suoi vicini, se così si possono chiamare le altre stelle. Forse che ciascuna descrive un'orbita immensa, la quale benchè appa-

(1) « L'energia potenziale di gravitazione, può in realtà essere l'ultimo antecedente creato, del moto, calore e luce, attualmente presenti nell'universo ». Vedi *Mechanical Antecedents of Motion, Heat, and Light.* Art. LXXIX dei miei *Collected Math and Physical Papers.* Vol. II, *Phys.* nota di KELVIN.

L'ipotesi fatta nel testo equivale a questa : fuvvi nel lontano passato un momento, in cui tutti quei corpi erano fermi e senza attrazione, ed in un dato istante il potere creatore impartì loro la forza d'attrazione, conseguenza della quale furono i fatti esposti da Kelvin. Ma se, rimanendo nel campo del naturale, si esclude l'intervento di un potere soprannaturale, la origine prima del movimento è un mistero impenetrabile. Vedansi al riguardo le due conferenze di Emil Du Bois-Reymond : *Uber die Grenzen des Naturerkennens — Die Sieben Welträthsel.* O. Z. B.

risca come una linea retta durante il breve lasso di nostra osservazione, sarà dopo diecimila o centomila anni d'osservazione, riconosciuta realmente come una curva, oppure procederà diritto per sempre? Se le leggi del movimento sono vere per tutto lo spazio e per tutti i tempi, come noi siamo costretti a credere, allora ogni stella in moto procederà per sempre lungo una linea non incurvata, a meno che ne venga deviata dall'attrazione delle altre stelle. Se esse continueranno così, dopo innumerevoli anni, dovranno sparpagliarsi in ogni direzione, così che gli abitanti di ciascuna, vedranno solo un firmamento buio e senza stelle ».

Certo il problema del movimento anche delle stelle più lente, affaticherà, forse invano, per molte migliaia di anni gli astronomi. Che diremo poi di quello delle correnti stellari, se l'esistenza loro sarà confermata fra qualche secolo?

Ai posteri l'ardua risposta.

III.

I libri di astronomia non sono concordi nel riferire il moto proprio e la parallasse di 1830 Groombridge, che è situata nella costellazione dei Cani da Caccia: nel quadro seguente trascriviamo alcuni di questi dati:

Parallasse	Moto proprio annuo	Osservazioni
0",13	7",05	Newcomb-Engelmann - *Populäre Astronomie* edita da Vogel 1905, p. 523.
0",13	7",0	Ivi p. 510. A p. 523 si legge: Dal movimento proprio e dalla parallasse si ricava come velocità perpendicolare alla visuale il valore 257 km. e poichè la velocità radiale ammonta a 95 km. così la velocità nello spazio relativa al Sole è 274 km.
0",13	7",04	Newcomb, *The Stars*, p. 78. A pag. 324 del libro medesimo, sono dati i moti proprii in ascensione retta e declinazione identici a quelli dell'*Annuaire*.
0",14		Clerke, *History of Astronomy*, 1908, p. 463.
0",118	7",01	Kobold, *Der Bau des Fixsternsystems*, 1906, p. 230 e 237. Questa parallasse può, limitata ai centesimi di secondo, scriversi 0",12.

Parallasse	Moto proprio annuo	Osservazioni
0″,089	7″,0	Kelvin, *Baltimore Lectures*, p. 272, come proveniente da comunicazioni di Sir Norman Lockyer: e per velocità 370 km. (1).
0″,10 ± 0″,02	7″,0	Ball. *A Treatise on Spherical Astronomy*, 1908, p. 328.
0″,08		Jost. *Veröffentlichungen des Astronomischen Institutes zu Heidelberg*. Volume IV, 1907.
0″,10	7″,05	Berberich nella rubrica *Astronomische Mitteilungen* del n. 7 della *Naturwissenschaftliche Rundschau* pel 1907, e vi assegna per velocità 330 chilometri al secondo.

Come media di questi valori si avrebbe per la parallasse 0″,1085 ed arrotondando le cifre, contentandoci dei centesimi di secondo, 0″,11 : e per il moto proprio 7″,026, e colla stessa approssimazione 7″,03.

Tutti questi dati conducono naturalmente a valori diversi della velocità. Tenendo fisso il moto proprio 7″,03 dell' *Annuaire du Bureau des Longitudes*, abbiamo calcolato la tavola seguente, assumendo successivamente come parallasse, i valori differenti fra loro di un centesimo di secondo compresi nell'intervallo d'incertezza ammesso dall'*Annuaire* medesimo :

Parallasse	Distanza in trilioni di km.	Moto proprio	Velocità normale alla visuale
0″,10 + 0″,02 = 0″,12	257	7″,03	278
0″,11	280	»	303
0″,10	308,4	»	333
0″,09	342	»	370
0″,10 — 0″,02 = 0″,08	385	»	416

Questo quadro fa vedere come la velocità normale alla visuale di 1830 Groombridge, possa stante l'incertezza presente della sua parallasse, variare pressochè del doppio. Lo stesso evidentemente, *mutatis mutandis*, si può dire di tutte le altre stelle. Nè certo, riguardo alle velocità ra-

(1) Miss CLERKE nel suo libro *The System of the Stars* (1890) aveva dato per 1830 Groombridge i numeri seguenti, parallasse 0″,089, moto proprio 7″,05, distanza in anni luce 136,6 ; velocità 232 miglia inglesi pari, a 370 km. che sono i dati di Lockyer.

diali, è permesso in oggi pretendere a precisione maggiore Assumendo 95 km. per velocità radiale di 1830 Groombridge, avremo per le velocità nello spazio corrispondenti alle varie parallassi, i numeri seguenti:

294 km. 318 km. 382 km. 427 km.

Il valore corrispondente alla parallasse e moto proprio, ottenuti sopra come media è 318 km.: 320 in cifre tonde.

Questi numeri ci avvertono dell'influenza che può avere l'incertezza della parallasse sulla velocità. I numeri addotti per la parallasse confermano l'opinione di Loewy espressa nelle parole seguenti, poste innanzi al quadro di parallassi contenuto nell'*Annuaire du Bureau des Longitudes*, 1909.

« On appelle *parallaxe annuelle*, ou plus simplement *parallaxe*, d'une étoile, l'angle sous lequel on verrait, étant placé sur l'étoile, le demi-grand axe de l'orbite terrestre. Cet angle est excessivement petit et ne depasse jamais quelques dixièmes de seconde d'arc. Cette extrême petitesse des parallaxes stellaires rend leur détermination très délicate et très difficile; par suite les valeurs obtenues présentent toujours une grande incertitude. Les parallaxes stellaires varient avec les distances des étoiles à la Terre; elles sont d'autant plus petites que ces distances sont plus grandes. La parallaxe d'une étoile permet donc d'évaluer la distance qui nous sépare de l'astre. Le double de la parallaxe d'une étoile représente le grand axe d'une petite ellipse, que la position apparente de l'étoile semble décrire annuellement sur la voute céleste par suite du mouvement de la Terre dans son orbite. Grâce au concours de la photographie, dont les méthodes se sont notablement perfectionnées, la determination des parallaxes devient de plus en plus fréquente et exacte. Il a été, dès lors, jugé convenable d'indiquer toutes les parallaxe supérieures à 0",10. L'analyse des études sur lesquelles ont été fondé ces éléments permet d'admettre qu'ils correspondent à une différence angulaire réelle des rayons visuels, dirigés vers l'astre, des extrémités de l'orbite terrestre. Pour la Polaire seule, eu égard au grand nombre de déterminations, on a cru devoir abaisser la limite indiquée ci dessus. On a autant que possible essayé d'indiquer le degré d'exactitude que comporte chacun des nombres donnés, tâche très ardue bien que chaque observateur indique l'erreur probable de son résultat. Si l'on compare en effet les données fournies par plusieurs auteurs pour un même astre, on constate aisément que leurs discordances dépassent souvent l'incertitude explicable par les erreurs probables indiqués ».

E ciò, lo si avverta bene, si riferisce a parallassi superiori a 0″.10: qual cosa si dovrà dire di quelle inferiori a tal valore?

I moti proprii normali alla visuale, sono meno incerti delle parallassi, ma quelli lungo la visuale quale grado di incertezza hanno essi? Non mi consta che si abbia categorica risposta a tale domanda. I numeri pertanto che ci dànno le velocità stellari nello spazio, debbono venir considerati come esprimenti un ordine approssimato di grandezza, null'altro. Lo stesso deve ammettersi sulle conseguenze di varia natura che se ne possono dedurre.

Nel sopra menzionato quadro di Loevy, leggiamo che la polare ha una parallasse di 0″.07 ± 0″.02 ed un moto proprio annuo di 0″.04: l'incertezza della parallasse sale qui a poco meno di un terzo, malgrado il grandissimo numero di osservazioni di questa stella. È curioso avvertire che la Polare è nel libro del BALL (*Spherical Astronomy* - Cambridge, 1908) (1) data come immobile: ivi da pagina 328 risulta che la polare ha una parallasse di 0″.07 ± 0″.02, ed un moto proprio di 0.0. Kobold e Newcomb invece, nei libri citati, rispettivamente alle p. 230, 68 e 323, dànno per il moto proprio della polare 0″.04, mentre poi Kobold assegna a quella stella una parallasse di 0″.078 ± 0″009 e Newcomb 0″.06.

Nello stato attuale dell'astronomia le distanze delle stelle, ritenute come meglio note, è ancora incerta assai: sarebbe quindi bene, che nei libri popolari i numeri che le rappresentano fossero sempre seguìti dalla notificazione della loro incertezza data o numericamente, o con avviso al lettore di riguardarli non come esatti e definitivi, ma come approssimati e provvisorii: avvertendo poi anche che quelle distanze non sono invariabili, ma mutabili più o meno rapidamente nel tempo. A più forte ragione quest'avvertimento dovrebbe sempre accompagnare le distanze delle stelle, e sono l'enorme maggioranza, la parallasse delle quali è nota solo molto all'ingrosso.

Gennaio 1910.

OTTAVIO ZANOTTI BIANCO.

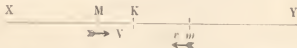
(1) Vedasi la nostra recensione di questo libro nel vol. III, 1909 della presente *Rivista di Astronomia*. Il Sig. BIGOURDAN nel suo catalogo di parallassi stellari pubblicato nel 1909 dal *Bulletin Astronomique* riporta ben 35 valori della parallasse di 1830 Groombridge, fra i quali 4 negativi; ed assegna a quella stella un moto proprio totale di 7″,05 in arco di cerchio massimo. Questo catalogo, riprodotto anche dal periodico astronomico *Sirius*, 1910, è la più ampia conferma delle considerazioni svolte nel testo.

Appendice A.

Crediamo far cosa gradita ai nostri lettori riportando qui una lettera del nostro venerato maestro Giovanni Schiaparelli, che chiarisce l'asserto di Kelvin.

" Se ho ben compreso, lord Kelvin nel passo da lei trascritto vuol far vedere, come senza ricorrere ad urti, ma pel solo fatto del passar l'una vicino all'altra, due stelle possano modificare sensibilmente la loro velocità assoluta nello spazio, per effetto della loro reciproca attrazione. Egli considera il caso più semplice di tutti, quello in cui le due linee seguìte nel loro corso giacciono da principio prossimamente lungo una medesima retta, in modo che i due corpi si possano muovere liberamente e moltissimo accostarsi, senza urtarsi però nè toccarsi in modo alcuno.

Consideriamo il caso in cui una massa molto grande M sia in riposo assoluto, e che da infinita distanza cada su di essa, ma in direzione alquanto laterale, in modo da evitare un urto o contatto dei due corpi, un corpuscolo di massa *m* con velocità finita qualsiasi. L'orbita sarà un'iperbole, che avrà per un assintoto la direzione iniziale del moto di *m* dall'infinito. La distanza di *m* da M nel suo arrivare al perielio, sarà tanto minore, quanto più grande sarà la massa M, e tanto maggiore sarà la deviazione subita da *m* nel suo corso e tanto minore l'angolo compreso fra i due assintoti.

Nel caso in cui al perielio le due masse distino fra loro di pochissimo, l'angolo fra gli assintoti sarà esso pure piccolissimo: e allora si potrà dire che la massa *m* superato il perielio, ritornerà indietro *quasi* in direzione opposta a quella per cui era venuta. Questo è il caso estremo considerato da Lord Kelvin.

Mettiamo ora che il corpo M si muova da X verso Y con velocità V, e che percorrendo *quasi* la medesima retta il corpuscolo *m* si muova con velocità *v* in direzione opposta, cioè da Y verso X. Il moto relativo dei due corpi si farà con velocità $V+v$ di accostamento, e si farà in un'orbita relativa eguale a quella che avrebbe luogo se il corpo M essendo immobile, il corpuscolo *m* cadesse su di esso dall'infinito con velocità $V+v$. Il moto sarà dunque in un'iperbole, e se l'accostamento dei due corpi sia molto grande e molto grande del pari la massa M, ci avvicineremo al caso limite considerato da Lord Kelvin. In un certo punto K avrà luogo il passaggio al perielio; da questo M continuerà la sua strada colla sua velocità V (o con una pochissima diversa), mentre per il corpuscolo *m* relativamente ad M, il moto sarà rovesciato: la velocità relativa che prima tendeva a far passare *m* a sinistra di M ed aveva il valore $V+v$, ora sarà ancora $V+v$, ma tenderà ad allontanare *m* da M verso destra. Adunque dopo il passaggio al perielio la velocità assoluta di *m* sarà composta: 1° della velocità assoluta di M che è V nel senso X Y; 2° della velocità relativa $V+v$ di *m* rispetto ad M, che ancora si fa nel senso X Y. Perciò la velocità assoluta di *m* sarà ora $V+(V+v)=2V+v$ nel senso X Y. Prima invece che passasse al perielio *m* si muoveva con la sola velocità *v* nel senso Y X. Perciò se non si considera la dire-

zione, avrà guadagnato $2V$ di velocità e $4m(V^2 + vV)$ di forza viva, il tutto naturalmente a spese di M.

È dunque vero quanto dice Kelvin che 1830 Groombridge " può aver avuto la sua presente grande velocità prodotta da varie casualità di un grande accostamento ad altri corpi di massa molto superiore alla sua, moventisi in direzione quasi opposta alla sua. Naturalmente l'accostamento sarà bene che sia così grande quanto è possibile senza collisione. Quando accade questa, il problema evidentemente cambia aspetto ".

Appendice a.

Il teorema di Green al quale qui si allude è il seguente: (lo esprimiamo colle parole stesse di Kelvin):

Sia V il volume di uno spazio limitato da una superficie chiusa S, al di fuori e nell'interno della quale esistono corpi ponderabili. Sia M la somma delle masse di tutti questi corpi interni ad S e ρ la densità media di tutta la materia nel volume V, sarà $M = \rho V$.

Sia Q il valore medio della componente normale della forza di gravitazione in tutti i punti di S: si ha $SQ = 4\pi M = 4\pi\rho V$. Se S è una sfera di raggio r si ha

$$S = 4\pi r^2; \; V = \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{1}{3} r S$$

quindi

$$Q = \frac{4}{3}\pi r \rho = \frac{M}{r^2}.$$

Se ρ si mantiene finita mentre r diviene infinitamente grande, Q diviene pure infinitamente grande, ossia sulla sfera di raggio r infinitamente grande la media componente normale della forza è infinitamente grande. Quindi tutti i corpi situati su quella superficie subirebbero una forza di gravitazione infinitamente grande. Quindi se ne conclude che la densità media della materia ponderabile in un immenso volume sferico di spazio è tanto più piccola quanto più grande è il raggio, ed è infinitamente piccola per un raggio infinitamente grande.

Per esprimere Q a mezzo della forza nota della gravità g terrestre, supponendo la terra sferica e ferma, il che basta per lo scopo presente, e prendendo per unità di massa, la massa terrestre e chiamando a il suo raggio in chilometri, si ha: $g = \frac{1}{a^2}$; e poichè la massa del Sole è uguale a $3{,}24 \times 10^5$ quella della Terra sarà $M = 3{,}24 \times 10^5 \times 10^9 = 3{,}24 \times 10^{14}$ e

$$Q = \frac{3{,}24 \times 10^{14}}{(3{,}09 \times 10^{16})^2} \quad e \quad \frac{Q}{g} = \frac{3{,}24 \times 10^{14}}{(3{,}09 \times 10^{13})^2} \times (6{,}37 \times 10^3)^2$$

$$Q = \frac{3{,}24 \times 10^{14} \times (6{,}37 \times 10^3)^2}{(3{,}09 \times 10^{16})^2} g = 1{,}37 \times 10^{-11} \times g$$

che è la formola del testo.

Appendice B.

In nota Lord Kelvin dà la seguente dimostrazione del suo asserto:

« A dimostrare ciò si osservi che l'esaustione dell'energia di gravitazione

$$\left(E = \frac{1}{8\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} R^2\, dx\, dy\, dz.\right.$$

Thomson e Tait's Natural Philosophy, part. II, § 549$\Big)$, quando un gran numero N di masse eguali vengono dal riposo in distanze mutue infinite ad una distribuzione equabile nello spazio circoscritto da una sfera di raggio r, si trova facilmente essere $\frac{3}{10}$ F r, ove F designa la forza risultante dall'attrazione di tutte quelle masse, sopra un punto materiale di massa eguale alla somma di quelle masse, e posto alla superficie della sfera ».

Il sig. P. H. Cowell, astronomo a Cambridge, che col suo collega Crommelin calcolò i migliori elementi della Cometa di Halley, ha fatto vedere che invece di $\frac{3}{10}$ F r, bisogna leggere $\frac{3}{5}$ F r, pur dichiarando che non è sicuro di aver ragione (1). A noi pare che l'abbia, poichè giungemmo al suo risultato per altra via. Ammettendo pertanto come esatto il risultato di Cowell, occorre modificare il rimanente della dimostrazione di Kelvin, come qui facciamo scrivendo tra parentesi quadre i risultati di Kelvin.

« Ora questa esaustione di energia di gravitazione è spesa intieramente nella produzione di energia cinetica, e quindi noi abbiamo:

$$\Sigma \frac{1}{2} m v^2 = \frac{3}{5} F r; \left[\Sigma \frac{1}{2} m v^2 = \frac{3}{10} F r \right];$$

ma si ha $F = 1{,}37 \times 10^{-13}\, \Sigma m$. (La F è la Q data nel testo moltiplicata per la somma delle masse, poichè Q è riferita all'unità di massa). Quindi da quanto precede si ha:

$$\Sigma \frac{1}{2} m v^2 = \frac{3}{5}\, 1{,}37 \times 10^{-13}\, r\, \Sigma m,$$

donde

$$\frac{\Sigma m v^2}{\Sigma m} = \frac{6}{5}\, 1{,}37 \times 10^{-13}\, r; \left[\frac{\Sigma m v^2}{\Sigma m} = \frac{3}{5}\, 1{,}37 \times 10^{-13}\, r \right].$$

Se le masse sono tutte eguali od in numero di N sarà

$$\frac{\Sigma v^2}{N} = \frac{6}{5}\, 1{,}37 \times 10^{-13}\, r,$$

(1) « Journal of the British Astronomical Association ». Vol. XIX, pag. 96.

e prendendo come sopra $r = 3{,}09 \times 10^{16}$ sarà, in chilometri,

$$\frac{\Sigma v^2}{N} = \frac{6}{5}\, 1{,}37 \times 10^{-13} \times 3{,}09 \times 10^{16} =$$

$$= \frac{6}{5}\, 1{,}37 \times 3{,}09 \times 10^3 = 2\, \frac{3}{5}\, 1{,}37 \times 3{,}09 \times 10^3.$$

$$\sqrt{\frac{\Sigma v^2}{N}} = \sqrt{2}\, \sqrt{\frac{3}{5}\, 1{,}37 \times 3{,}09 \times 10^3}.$$

Ora Lord Kelvin trova

$$\sqrt{\frac{3}{5}\, 1{,}37 \times 3{,}09 \times 10^3} = 50{,}4.$$

Quindi dopo la correzione si ha:

$$\sqrt{\frac{\Sigma v^2}{N}} = \sqrt{2} \times 50{,}4 = 71{,}3$$

chilometri al secondo, per la velocità media cercata.

La differenza fra i 50,4 chilometri di Lord Kelvin ed i 71,3 che si ottengono col calcolo corretto non è tale da modificare le conclusioni di Lord Kelvin riportate nel testo.

Vediamo ora come si giunga al risultato di Lord Kelvin, corretto s'intende, come lo ottenne Cowell. La via che terremo è in parte analoga a quella seguita dall'esimio astronomo inglese.

Riprendiamo la formola di Lord Kelvin,

$$E = \frac{1}{8\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} R^2\, dx\, dy\, dz$$

e trasformiamola in coordinate polari, essa diviene

$$E = \frac{1}{8\pi} \int_0^{\infty} \int_0^{2\pi} \int_0^{\pi} R^2 \rho^2\, d\rho\, \sin\theta\, d\theta\, d\psi.$$

ρ, θ, ψ, essendo le tre coordinate polari di un punto dello spazio, ponendo la origine nel centro della sfera di raggio r. R è la forza risultante nel punto (x, y, z) o (ρ, θ, ψ), è funzione della sola ρ, poichè non dipende dalla direzione. Eseguendo l'integrazione rispetto a θ e ψ si ha:

$$E = \frac{1}{2} \int_0^{\infty} R^2 \rho^2\, d\rho.$$

Dalla teoria dell'attrazione si ha che per $\rho < r$, cioè quando il punto attratto è nell'interno della sfera di raggio r, nella quale sta racchiusa la massa M, si ha supponendo = 1 la costante dell'attrazione,

$$R = M \rho \frac{1}{r^3}.$$

Per $\rho > r$, cioè quando il punto attratto è esterno a quella sfera, è

$$R = \frac{M}{\rho^2}.$$

Osservo ora che

$$\int_0^\infty = \int_0^r + \int_r^\infty$$

Sarà quindi:

$$\int_0^\infty R^2 \rho^2 d\rho = \int_0^r \frac{\rho^2}{M^2 r^6} \rho^2 d\rho + \int_r^\infty \frac{M^2}{\rho^4} \rho^2 d\rho = \int_0^r \frac{M^2}{r^6} \rho^4 d\rho +$$

$$+ \int_r^\infty \frac{M^2}{\rho^2} d\rho = \frac{1}{5} \frac{M^2}{r} + \frac{M^2}{r} = \frac{6}{5} \frac{M^2}{r}$$

e sostituendo nell'espressione di E,

$$E = \frac{1}{2} \int_0^\infty R^2 \rho^2 d\rho = \frac{1}{2} \times \frac{6}{5} \times \frac{M^2}{r} = \frac{3}{5} \frac{M^2}{r}.$$

D'altronde il problema trattato da Kelvin, non è che quello della condensazione in una sfera omogenea di raggio r, di una nebulosa indefinitamente diffusa, come Kelvin dimostra al luogo sopra citato, e che conduce appunto al risultato

$$\frac{3}{5} \frac{M^2}{r}.$$

Vedasi ancora: Briot: *Théorie Mécanique de la Chaleur.* Paris, Gauthier-Villars, 1883, pag. 161. — Williamson and Tarleton: *An elementary Treatise on Dynamics.* London, Longmans, 1889. Quel problema serve per il calcolo del calore prodotto dalla condensazione di una nebulosa. — Helmoltz: *Populäre Wissenschaftliche Vorträge: Ueber die Wechselwirkung der Naturkräfte und die darauf bezüglichen neueren Ermittelungen der Physik.* In Nota.

Appendice b.

Lord Kelvin ritorna su questi risultati in un'appendice D nel volume stesso delle *Baltimore Lectures*, pag. 532. Questa appendice ha per titolo:

On the clustering of gravitational matter in any part of the universe. In essa occorre fare la correzione accennata nella nostra appendice B), e cioè mutare i 50 km. in 71. Anche qui egli considera come universo la sfera considerata nel testo e poi scrive: " Non mi vien fatto di evitare la parola " universo " ma io intendo il nostro universo, il quale dopo tutto può essere una ben piccola cosa, occupante una ben esigua porzione di tutto lo spazio nel quale vi è materia ponderabile ".

Riconferma ivi poi la sua opinione che entro l'universo inteso come una sfera di raggio 3.09×10^{16} km. non possa essere contenuta maggior quantità di materia che qualche cosa come un migliaio di milioni di soli, cioè un migliaio di milioni di volte la massa del nostro sole. Dopo ciò viene il seguente brano interessante particolarmente gli astronomi.

" Se noi confrontiamo la luce solare colla luce emanante dai mille milioni di stelle, supposta ciascuna avere la massa e le dimensioni del nostro sole, noi troviamo che il rapporto dell'apparênte chiarore del cielo illuminato da stelle allo splendore del disco del nostro sole sarebbe $3{,}87 \times 10^{-13}$. Questo rapporto varia direttamente col raggio della sfera contenente, supponendo che il numero dei globi eguali in volumi eguali sia costante, e quindi per fare che la somma delle aree apparenti di dischi sia 3,87 per cento di tutto il cielo, il raggio deve essere $3{,}09 \times 10^{27}$ km. Con questo raggio la luce impiegherebbe $3{,}25 \times 10^{14}$ anni a percorrere lo spazio fra l'ultime stelle ed il centro. Indiscutibili argomenti dinamici provano che la vita del nostro sole come luminario può probabilmente stare fra 25 e 100 milioni di anni: ma per essere larghi si ammette che ciascuna delle nostre stelle abbia, come luminario, una vita di un centinaio di milioni di anni: si trova che il tempo impiegato dalla luce per giungere dalle stelle più esterne al centro della sfera è $3{,}25 \times 10^{6}$ volte la vita di una stella. Ne segue quindi che per fare che tutto il cielo risplenda colla luce di tutte le stelle ad un tempo, l'inizio delle stelle deve collocarsi sempre più indietro nel tempo quanto più ciascuna è remota, di guisa che l'arrivo della luce di ciascuna di esse alla terra possa cadere entro la durata delle luci di tutte le altre sulla terra. La mia supposizione circa la densità uniforme è del tutto arbitraria: tuttavia io ritengo come altamente improbabile che vi siano tante stelle (lucenti od oscure) da bastare a produrre un'area totale del disco di stelle superiore a 10^{-12} o 10^{-11} di tutto il cielo.

Per aiutarci ad intendere la densità della supposta distribuzione di un migliaio di milioni di soli, in una sfera avente per raggio $3{,}09 \times 10^{16}$ chilometri, immaginiamo questi soli distribuiti in esatto ordine cubico, e si troverà che il volume per ciascun sole è $123{,}5 \times 10^{39}$ chilometri cubi e la distanza di una stella ai suoi sei più prossimi vicini sarebbe di $4{,}98 \times 10^{13}$ chilometri. Portando il sole a questa distanza esso apparirebbe probabilmente come una stella fra la prima e la seconda grandezza: ma supponendo che il nostro miliardo (mille milioni) di soli siano tutti di un tal splendore da essere stelle di prima grandezza alla distanza corrispondente ad 1",0, la luminosità alla distanza $3{,}09 \times 10^{16}$ chilometri sarebbe un milionesimo di ciò; e la più distante delle nostre stelle, sarebbe veduta attraverso al più potente telescopio come stella di sedicesima grandezza. Newcomb ammetteva dai trenta ai cinquanta milioni essere il numero di stelle visibili nei moderni telescopii. Young faceva salire a cento milioni il numero visibile nel

telescopio Lick. Questo maggior numero è soltanto un decimo del nostro assunto miliardo di soli di massa eguale al Sole, tuttavia novecento milioni potrebbero essere o non luminosi, o se pur luminosi, troppo distanti per essere visti da noi alle loro attuali distanze dalla Terra. Si avverta però che è solamente per facilità di numerare che noi abbiamo supposto che l'ammontare totale di materia entro una sfera di raggio $3,09 \times 10^{16}$ chilometri sia un milione di volte la massa del Sole. La massa del Sole è $1,99 \times 10^{27}$ tonnellate metriche, ossia $1,99 \times 10^{33}$ gr. Quindi il nostro calcolo del nostro supposto universo sferico è che la parte ponderabile di esso salga a $1,99 \times 10^{42}$ grammi, ossia che la sua densità media sia $1,61 \times 10^{-23}$ della densità dell'acqua „.

A questa estrema tenuità della materia ponderabile, cioè soggetta all'azione della gravitazione universale, giova contrapporre la densità dell'etere dello spazio, quale è intesa da un eminente fisico inglese, forse però di soverchio fantasioso.

La rappresentazione ideale che si aveva fino ad oggi dell'etere, come di alcun che, ovunque uniformemente presente, penetrante ovunque, ma estremamente, oltre ogni dire esile e sottile, imponderabile, deve essere sbandita affatto, e venire secondo Sir Oliver Lodge, sostituita colla seguente: " che fa l'etere non solo uniformemente presente e penetrante ovunque, ma anche massiccio e sostanziale oltre ogni concepimento. Esso finisce per riuscire la cosa più sostanziale, forse la sola cosa sostanziale nel mondo materiale. Paragonata coll'etere, la materia più compatta, densa, come il piombo e l'oro, ha una struttura tenue, sottile, come la coda di una cometa o la via lattea, o come un sale in una soluzione molto diluita „.

L'etere poi deve avere una densità tale " che ogni millimetro cubo dell'etere universale dello spazio deve possedere l'equivalente di mille tonnellate ed avere una densità di qualche cosa intorno a 10^{12} quella dell'acqua „. Gli esperimenti istituiti sulla Terra, sembrano far propendere Sir Oliver Lodge verso l'opinione, che malgrado quella enorme densità, la viscosità dell'etere deve essere riguardata come nulla, e quindi o nulli o quasi i suoi effetti sui corpi in moto (*Ether of Space*, London, Harper, 1909),

Lord Kelvin al principio dell'*Appendice D* della quale ci stiamo occupando, esprime la sua ferma convinzione che l'etere sia materia, ma imponderabile, e che si estenda ovunque all'infinito.

In sul finire dell'appendice medesima Lord Kelvin immagina che la materia nel nostro supposto universo sia ridotta agli atomi (letteralmente ricondotta alla sua probabile condizione originaria), che suppone uniformemente distribuiti: e si propone di calcolare il processo di condensazione di una così fatta sfera, soggetta soltanto all'azione di gravitazione delle sue parti. Lord Kelvin dimostra le due seguenti proprietà del moto di restringimento, che viene effettuandosi per l'attrazione. " La durata della caduta lungo un dato tratto della distanza iniziale dal centro, è la stessa qualunque sia la distanza iniziale. Quindi nel nostro problema di materia pesante omogenea, data in riposo entro una superficie sferica, e libera di cadere internamente, la crescente densità rimane omogenea, e il tempo della contrazione ad ogni data proporzione del raggio iniziale è inversamente proporzionate alla radice quadrata della densità „.

Applicando questi teoremi all'universo stellato, supposto costituito come tante volte si disse, si trova che alla superficie si ha un'accelerazione di $1,37 \times 10^{-13}$

chilometri per secondo per secondo, e che per cadere fino al centro un corpo impiegherebbe un tempo $T = 16,8$ milioni di anni: supponendo ben inteso, che la caduta potesse sempre verificarsi, e verificarsi senza ostacoli o resistenze.

Se si considera l'istante nel quale il restringimento ha raggiunto il raggio di $3,09 \times 10^9$ chilometri, si trova che la velocità di caduta, alla superficie di questa nuova sfera è 291.000 chilometri al secondo, e che per raggiungere quel raggio occorrono 16,8 milioni d'anni *meno 2 ore*. In quell'istante la densità della materia nell'interno della sfera è 0,0161 quella dell'acqua. In due ore dopo quell'istante, teoricamente, la massa si restringerebbe fino al centro, raggiungendo ivi una densità infinita: sempre nella supposizione che nessun ostacolo alteri lo stato immaginato delle cose (1).

Preparatisi così i dati numerici, Lord Kelvin espone come segue il processo di restringimento di quella sfera e le sue conseguenze.

" Se ora invece di un fluido ideale incomprensibile, noi rimontiamo agli atomi della materia ordinaria di ogni qualità, come i primitivi occupanti della nostra sfera di raggio $3,09 \times 10^{16}$ chilometri, tutte queste conclusioni (purchè tutte le velocità siano minori di quella della luce) reggerebbero ancora, nonostante l'etere che occupa lo spazio attraverso al quale cadono gli atomi. Questo etere, io credo, non opporrebbe resistenza alcuna al moto uniforme di un atomo attraverso ad esso; ma certamente aggiungerebbe quasi-inerzia, all'inerzia newtoniana intrinseca dell'atomo medesimo moventesi attraverso lo spazio ideale vuoto di etere; la quale, secondo la legge newtoniana, sarebbe esattamente in proporzione all'ammontare della sua qualità gravitazionale. La quasi-inerzia addizionale deve essere estremamente piccola in confronto dell'inerzia newtoniana, come è dimostrato dalle prove di Newton, includenti quella fondata sulle leggi di Keplero per i gruppi di atomi costituenti i pianeti, ed i corpi mobili saggiati alla superficie della Terra ".

Mille secondi dopo che fu raggiunta la densità 0,0161 di quella dell'acqua, la velocità superficiale di caduta sarebbe di 305.000 chilometri al minuto secondo, ossia maggiore della velocità della luce; e tutta la superficie del nostro globo condensantesi di gas o vapore od agglomerazione di atomi, comincierebbe a splendere lanciando luce verso l'interno e l'esterno. Tutto ciò è assolutamente realistico, tranne l'assunzione di distribuzione uniforme in una sfera dell'enorme raggio di $3,09 \times 10^{16}$ chilometri, che noi abbiamo provvisoriamente adottato a scopo di illustrazione. La velocità (291.000 chilometri al secondo) enormemente grande, e la ragione di accelerazione (13,7 chilometri per secondo per secondo) alla superficie esterna, e verso l'interno che trovammo corrispondere all'istante in cui la densità è 0,0161 di quella dell'acqua sono dovute alla lunghezza del raggio primitivo, ed all'uniformità di densità nella distribuzione primitiva ".

" Ma per scendere alla realtà, quale il giudizio più probabile della attuale conoscenza, ci consente di rappresentarci, suppongasi che a molti milioni, o migliaia di milioni, o milioni di milioni di anni or sono, tutta la materia sia stata atomi assai prossimamente in riposo, od assolutamente in riposo; disseminati

(1) I calcoli di Lord Kelvin sono riprodotti da EMDEN nel suo stupendo libro *Gas Kugeln*, Teubner, Lipsia, 1907.

più densamente in talune regioni, che in altre; di densità media infinitamente piccola attraverso tutta l'infinità dello spazio. Nelle regioni ove la densità era allora maggiore che in quelle circonvicine, la densità diverrebbe ancora maggiore: in plaghe di densità minore, la densità si farebbe ancora minore; ed estese regioni diverrebbero ben presto vuote o quasi vuote di atomi. Queste estese regioni vuote si allargherebbero ben presto così da circondare completamente regioni di maggior densità. In taluna parte o parti di ciascuna coacervazione di atomi così isolate, la condensazione procederà con movimenti in tutte le direzioni, non convergenti generalmente a punti, e senza percettibile influenza mutua fra gli atomi, finchè la densità non sia circa 10^{-6} della densità ordinaria della nostra atmosfera, quando la mutua influenza a mezzo di collisioni comincierà a divenire praticamente fattiva. Ogni collisione darà origine ad una sequela di onde nell'etere. Queste onde asporteranno energia, sparpagliandola attraverso all'etere vuoto dello spazio infinito. La perdita di energia, così cagionata dagli atomi, ridurrà grosse agglomerazioni di atomi alla condizione di gas in equilibrio, sotto la sola influenza della sua propria gravità, o roteanti come il nostro Sole o moventisi con moderata rapidità come nelle nebulose a spirale, ecc. La condensazione per la gravitazione produrrebbe dapprima un'elevazione di temperatura, seguìta più tardi da raffreddamento e finalmente congelamento, producendo corpi solidi; ed urti fra questi originerebbero pietre meteoriche quali noi le vediamo. Non possiamo ritenere come probabile che in questi pezzi di materia solida che appare infranta (all'incirca simili alle pietre spaccate adoperate nelle nostre strade a *macadam*) si riscontrino le forme primitive nelle quali la materia fu creata. Quindi noi siamo condotti in questo ventesimo secolo, a vedute riguardanti l'origine atomica di ogni cosa, rassomiglianti assai da vicino a quelle professate da Democrito, Epicuro, e dal loro maestoso espositore, il poeta romano Lucrezio „.

La struttura delle Comete a distanze diverse dal Sole

Comete molto appariscenti visitano raramente le parti più interne del sistema Solare, tanto che in media ne vediamo una ogni 3 o 4 anni (1). Negli ultimi tempi invece si mostrarono con maggior frequenza, essendone apparse già tre, dall'estate del 1907, e prima che si compia il terzo anno da quell'epoca avrà giganteggiato in cielo anche la Cometa d'Halley, quarta di questa serie.

Queste apparizioni, succedentisi a breve distanza, favoriscono lo studio del fenomeno che può essere seguìto dal medesimo astronomo, con la

(1) VOGEL: *Populaere Astronomie*, pag. 423.

memoria ancora fresca di cose analoghe, viste sotto lo stesso cielo e col medesimo strumento (1).

Dallo studio comparato delle imagini fotografiche di questi 3 astri: cioè della Cometa di Daniel (1907 *d*), della Cometa di Morehouse (1908 *c*) e di quella innominata del 1910, detta anche 1910 *a*, risulta un fatto degno di nota, che corrobora l'ipotesi della ripulsione esercitata sulla materia cometica da una forza risedente nel Sole; cioè: quanto più vicina la Cometa è al Sole, tanto più semplice è la sua struttura.

Qualunque sia la natura della forza che opera sulle particelle emesse dal nucleo, respingendole, essa andrà crescendo o diminuendo a seconda che scemi od aumenti la distanza che separa il Sole dalla Cometa. E le tre Comete suaccennate che spiegarono il loro massimo splendore, per un osservatore situato sulla Terra, mentre si trovavano a distanze diverse dal Sole, cioè quella di Morehouse ad 1,07, quella di Daniel a 0,78 e quella detta 1910 *a*, a 0,45 raggi dell'orbita della Terra, mostrarono con la loro struttura, come diminuisca gradatamente l'azione della forza ripulsiva col crescere della distanza dal Sole.

La forza ripulsiva del Sole non è sufficiente a spiegare la struttura delle code che in immediata vicinanza del nucleo; nel rimanente si manifesta ancora o l'azione d'altre forze, latenti nel corpo della Cometa, oppure l'oscillazione o rotazione del nucleo e della regione iniziale della coda e forse entrambe contemporaneamente.

Essendo dunque la struttura delle code la risultante di più forze, quando una superi l'intensità delle altre di molto, darà un'impronta corrispondente alla coda, lasciando appena intravedere l'azione dell'altra e poichè la forza ripulsiva ha la sua sede nel Sole, la distanza sarà un fattore importante nello studio della struttura.

Nella tavola che accompagna questa nota (fig. 1) è raffigurata l'imagine fotografica della Cometa 1910 *a* presa il 27 gennaio 1910, quando la Cometa distava dal Sole appena 0,47 del raggio dell'orbita della Terra. Il profilo rigido dell'imagine dimostra che il Sole respingeva violentemente le particelle emesse dal nucleo, senza permettere ad altre forze di manifestare sensibilmente la loro azione, perturbandone il movimento.

Nella Cometa di Daniel (fig. 2) la cresciuta distanza dal Sole che fu di 0,7 del raggio dell'orbita della Terra, nel momento della posa (9 agosto 1907) attenuava l'effetto della ripulsione e dava luogo anche all'azione d'un'altra

---

(1) Le fotografie su cui si basa questo studio furono ottenute con l'equatoriale di 33 cm. del R. Osservatorio di Catania. Le ore sono espresse in tempo medio di Catania.

forza, deviante le particelle dall'orbita prescritta dalla ripulsione solare ed ondulante ora più ora meno i lunghi inviluppi, come altra volta ebbi occasione di mostrare (« Memorie della Soc. degli Spett. Italiani », 1908, pag. 65 e seg.).

Infine la Cometa di Morehouse (fig. 3) si valse della debole azione esercitata dalla forza ripulsiva che le giungeva dopo un tragitto di 1.07 raggi dell'orbita della Terra, per assumere gli aspetti più mutevoli e più bizzarri. Le particelle uscite da regioni diverse dal nucleo non descrivevano orbite divergenti tra loro, ma intersecantisi in modo da generare una struttura complicatissima, la cui ragione meccanica è ancora un enigma.

Ora siamo in procinto d'assistere all'apparizione della Cometa d'Halley, che si mostrerà a distanze dal Sole molto diverse, vale a dire: dapprima, verso la metà d'aprile alla distanza di circa 0,6 del raggio dell'orbita della Terra, poi quando avrà già ripigliato la via dell'afelio, apparendo ad Occidente, ad una distanza più che doppia della precedente.

Converrà adunque confrontare le due serie di fotografie ottenute prima e dopo il 19 maggio, epoca della sua congiunzione col Sole, per constatare due tipi diversi di struttura; il fatto che è l'argomento di questa nota sarà allora confermato da un esempio ancora più significativo, trattandosi della variazione subìta dalla medesima Cometa, sotto l'azione della medesima forza, ma a distanze diverse.

R. Osservatorio di Catania, marzo 1910. GUIDO HORN.

Nuove adesioni alla Società.

Con vivo compiacimento diamo l'annunzio dell'adesione alla Società dei signori:

Vignati sac. Francesco, rettore della Chiesa di Sant'Angelo, via Moscova, 11, Milano.
Lerch-Lercoz Valentino, Gressoney S.t Jean.
Garbasso Antonio, professore nella Regia Università di Genova, corso Magenta, n. 52, int. 2, Genova.
Cherubini Vincenzo, Atri (Teramo).
Rovere comm. Giuseppe, colonnello d'artiglieria nella riserva, via Ratti, 7, int. 7, Savona.
Horn dott. Guido, astronomo aggiunto nel R. Osserv. Astrofisico di Catania.
Biscaldi ing. Enrico, via Saluzzo, 53, Torino.
Spallanzani prof. Pellegrino, via S. Carlo, 9, Reggio Emilia.

SULLO STRUMENTO DEI TRANSITI

della Regia Università di Pavia

ricavato dalla trasformazione di un antico Cannocchiale a passaggi

(Continuazione, vedi num. 3).

3. *Distanze filari.* — Le distanze fra i singoli fili verticali sono relativamente considerevoli. Decisi di approfittare di tale circostanza per eliminare, nelle' osservazioni di azimut e di tempo, qualsiasi causa di errore proveniente da inesatta conoscenza delle distanze filari (1), ed anche della collimazione, osservando ogni stella ad una medesima coppia di fili laterali (rispetto a quello centrale) in entrambe le posizioni dello strumento, poichè avevo largamente il tempo di fare la necessaria inversione, ancora quando trattavasi di stelle equatoriali (2). Così la conoscenza delle distanze filari non era necessaria per le osservazioni che intendevo compiere. Tuttavia era opportuno, allo scopo di formarsi una idea completa dello strumento, determinare, approssimativamente almeno anche tali elementi.

Feci pertanto questo pure, osservando, allo scopo in parola, i passaggi per i varii fili delle 5 stelle α Coronae Bor., α e γ Serpentis, κ Herculis, λ Ophiuchi il 27 giugno 1908, ed i passaggi analoghi delle altre 5 stelle δ, 20, κ Ophiuchi, α, Herculis, β Ophiuchi il successivo 4 luglio.

Le medie dei risultati ottenuti da queste dieci osservazioni sono, in relazione ai singoli fili, e disposte secondo l'ordine nel quale i fili corrispondenti ad esse sono attraversati da una stella alla sua culminazione superiore, nella posizione dello strumento con cerchio ad Est, le seguenti:

$68^s,64 \qquad 34^s,37 \qquad 34^s,33 \qquad 68^s,25.$

4. *Micrometro.* — Neppure il micrometro doveva essere adoperato nello studio dello strumento che dovevasi compiere. D'altro lato la eccessiva distanza reciproca dei fili fissi e il loro esiguo numero impediva

(1) Intendo con ciò la distanza (equatoriale) dei fili laterali da quello centrale.

(2) Ciò sarebbe stato possibile anche con distanze filari inferiori a quelle che si avevano nel reticolo in parola. Per questo decisi far modificare detto reticolo nel senso di dare una disposizione, dirò così, più razionale, de' suoi fili, tale cioè che la osservazione di ogni singola stella abbia a richiedere un minore intervallo di tempo.

Ai Signori Collaboratori.

Per risparmio di tempo e per assicurare la pronta pubblicazione degli articoli nella Rivista *vengono inviate ai signori Collaboratori soltanto le prime bozze degli articoli stessi. Perciò si prega caldamente di voler fare subito su esse* **tutte** *le correzioni, aggiunte e modifiche necessarie, lasciando poi al Presidente ed al Redattore la cura della più stretta sorveglianza perchè queste vengano scrupolosamente eseguite.*

La Società suole offrire ai signori Collaboratori 50 estratti dei rispettivi articoli pubblicati nella Rivista. *Chi ne desiderasse, per proprio conto, un numero maggiore è pregato di indicarlo nell'inviare il manoscritto o nel ritornare corrette le prime bozze.*

W. WATSON & Fils Fabricants de Lunettes en gros et au détail

Fournisseurs de l'Amirauté Britannique, du Bureau de la Guerre et de plusieurs gouversemests étrangers. — Maison fondée en 1837. — 42 Médailles d'Or, etc.

313, High. Holborn, LONDON (England)

LUNETTES ASTRONOMIQUES

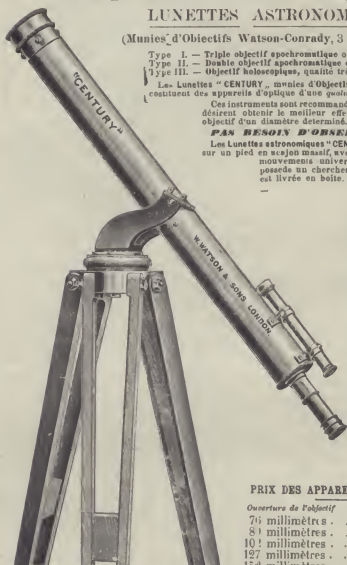
(Munies d'Obiectifs Watson-Conrady, 3 types diffèrents)

Type I. — Triple objectif apochromatique ou photo-visuel.
Type II. — Double objectif apochromatique ou photo-visuel.
Type III. — Objectif holoscopique, qualité très supérieure.

Les Lunettes "CENTURY„ munies d'Objectifs Watson Type III costituent des appareils d'optique d'une *qualité sans égale!!*

Ces instruments sont recommandés aux amateurs qui désirent obtenir le meilleur effet possible avec un objectif d'un diamètre determiné.

PAS BESOIN D'OBSERVATOIRE!!

Les Lunettes astronomiques "CENTURY„ sont moutées sur un pied en acajon massif, avec berceau en cuivre mouvements universels; cette lunette, possede un chercheur trois oculaires et est livrée en boite.

Lunettes astronomiques d'occasion par des fabricants bien connus, toujours prêtes à la vente, à de prix modéré. — Lunettes portatives pour voyage. — Jumelles à Prisme avec les grands objectifs. — Toutes choses de la dernière et de la meilleure qualité.

Démandes le Catalogue n. 6 F contenant des renseignements sur tous ces appareils, et, en outre, sur des instruments plus grands et d'autres de construction plus simple.

PRIX DES APPAREILS COMPLETS

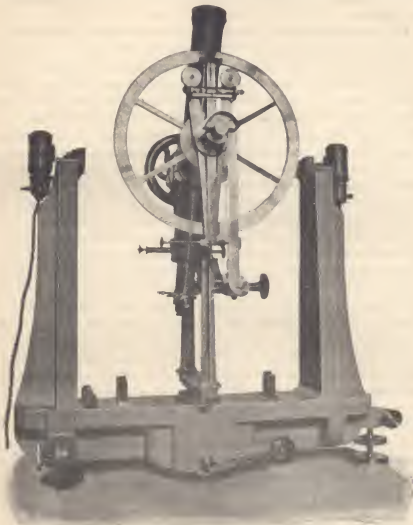
Ouverture de l'objectif	*Prix*
76 millimètres . . .	**875** francs
8[illegible] millimètres . . .	**625** francs
10[illegible] millimètres . . .	**900** francs
127 millimètres . . .	**1 286** francs
152 millimètres . . .	**1.940** francs

Agents pour l'Italie: **F. BARDELLI e C.ia - Gall. Natta - TORINO**

Avviso ai Soci della Società Astronomica Italiana

La Direzione della *Rivista di Astronomia* ha disponibili ancora alcune copie delle annate arretrate 1907 e 1908. le quali saranno cedute ai Signori Soci della « Società Astronomica Italiana », al prezzo di favore di **L. 5** per ogni annata.

Per i non soci esse sono messe in vendita a **L. 10** caduna.

di poter desumere il valore angolare di una rivoluzione (e di determinate frazioni di essa) con sufficiente precisione dalle letture fatte in

Strumento dei transiti della R. Università di Pavia, durante una inversione (dell'albero orizzontale) sugli appoggi.

corrispondenza alle coincidenze del filo mobile (del micrometro) con i fili fissi. Ciò anche a prescindere dal fatto che col filo mobile si pote-

vano percorrere, oltre agli intervalli compresi tra il filo (verticale) centrale del reticolo ed i due laterali attigui ad esso, soltanto i due quinti degli intervalli compresi fra ciascuno di questi ultimi e il corrispondente filo estremo.

Per la determinazione in parola non rimaneva perciò altro che ricorrere al procedimento ben noto, consistente nel desumere il cercato valore angolare dei tempi dei passaggi di stelle per il filo mobile, disposto successivamente ad intervalli convenientemente fissati, ponendo poi in relazione tali tempi con le letture fatte sulla graduazione del tamburo. Se non che la mancanza di un cronografo impediva di applicare tale procedimento, in guisa da ottenere, senza impiegare un tempo sproporzionato allo scopo, un risultato di alta precisione. Di più non disponevo di alcuno dei mezzi ed apparecchi che servono allo studio delle irregolarità del passo di una vite. Così, per le stesse ragioni addotte a proposito della determinazione delle distanze filari ed anche a scopo di mia esercitazione, applicai il metodo in discorso, osservando ad occhio e ad orecchio, limitandomi a constatare come non debbano esservi nel passo della vite notevoli irregolarità, sì che, per osservazioni di non grande esattezza si può assumere per questo il già indicato valore angolare teorico di 100″. Senza entrare in proposito in maggiori dettagli, dirò soltanto come in queste osservazioni che compii fra il 9 ed il 18 settembre (1908) io abbia dovuto limitarmi a osservare soltanto stelle di piccolissima distanza polare, e cioè queste quattro: 51 H Cephei; 3495 B. A. C.; 8213 Ursae Minoris; 43 H Cephei; questo perchè, onde poter disporre il filo mobile ad intervalli non troppo grandi, l'impiego del metodo di osservazione a vista ed udito mi obbligò a scegliere stelle, il cui moto (apparente) in azimut fosse possibilmente lento. Gli intervalli accennati furono da me tenuti di 1/2 giro = 50 parti di graduazione del tamburo. Aggiungerò pure come sia mia intenzione fare, non appena potrò disporre di un cronografo, uno studio dettagliato ed esauriente della vite in parola.

§ 3°.

Programma delle Osservazioni e Modalità della esecuzione.

1. *Schema generale del programma.* — Come ho detto precedentemente riferirò, con qualche dettaglio, intorno al programma di osservazioni di azimut (ed inclinazione) e tempo, svolto dal 27 agosto all'8 settembre 1908.

In sostanza mi proposi di eseguire, ed eseguii infatti in ciascuna notte, nella quale lo stato del cielo permise di osservare, un buon numero di determinazioni di azimut strumentali. Tale numero era pur esso subordinato alle circostanze atmosferiche e variò, a seconda delle notti di osservazione, da quattro a sette, avendo io stabilito di non tenere calcolo delle osservazioni eseguite nelle notti nelle quali non mi fosse stato possibile compiere la determinazione di almeno quattro azimut strumentali. Con le operazioni in discorso venni ad abbracciare, ciascuna notte, un periodo di tempo variante dalle quattro alle otto ore. Ciascuna determinazione di azimut doveva riposare, giusta la regola ben nota, sulle osservazioni dei passaggi di una stella polare e di due stelle equatoriali, l'una delle quali, nella culminazione, precedesse, l'altra seguisse la polare. Per le ragioni già esposte (§ 2, 3) osservai i passaggi di ciascuna stella ad una medesima coppia di fili laterali in entrambe le posizioni del cerchio. Così, in corrispondenza a ciascuna stella che osservavo, dovevo fare una inversione dello strumento; allo scopo di guadagnar tempo, in tale operazione, usavo del ben noto artificio consistente nel disporre dopo aver diretto il cannocchiale secondo la distanza zenitale dell'astro da osservarsi in ciascuna posizione dello strumento, l'alidada che serviva ai puntamenti zenitali, nella posizione che le doveva competere per riosservare l'astro stesso dopo invertito lo strumento sugli appoggi. La circostanza poi che la livella annessa all'alidada fosse priva di armatura era utilissima in quanto mi permetteva di vederne distintamente la bolla, senza muovermi dal posto di osservazione presso l'oculare. In tale guisa l'inversione dello strumento ed il puntamento dell'astro nella nuova posizione avveniva in circa una ventina di secondi con un movimento così semplice (il che si deve alla perfezione dell'apparato di inversione costruito dal signor Milani) che non era punto difficile proseguire contemporaneamente a contare ad orecchio i secondi battuti del cronometro.

Allo scopo di utilizzare i varii fili con frequenza non molto diversa, e di dare alle osservazioni una disposizione quanto più possibile simmetrica, era mia cura osservare le due stelle equatoriali, che figuravano in ciascuna determinazione di azimut, in guisa che le due posizioni coniugate dello strumento si succedessero, per ciascuna stella, in ordine inverso. Onde raggiungere, sotto questo punto di vista, simmetria perfetta sarebbe stato desiderabile regolare le osservazioni delle varie Polari in guisa da adoperare alternativamente ora l'una ora l'altra coppia di fili laterali. Se non che il completo soddisfacimento di tale esigenza avrebbe richiesto che si aumentasse ancora il numero già considerevole delle inversioni

dello strumento sui perni, il che poteva d'altro lato pregiudicare il buon andamento delle osservazioni. Sicchè decisi di rinunziare ad ottemperare a questa regola. Va pure notato come non per tutte le Polari mi valsi dei due fili laterali estremi del reticolo. Ciò perchè, fra queste, ve ne erano tre: 51 H Cephei; 8213 Ursae Minoris; 43 H Cephei; tali che, a motivo della loro piccola distanza polare, il segnalarne i passaggi per i fili estremi del reticolo avrebbe richiesto un intervallo di tempo troppo lungo, il che dava luogo all'inconveniente che sarebbe stato necessario scegliere le due stelle da combinare colla polare in guisa che le culminazioni di quelle avvenissero a notevoli distanze dalle culminazioni di questa. Ciò traeva con sè la necessità di dover fare assegnamento sulla immobilità dello strumento per un intervallo di tempo eccessivamente lungo. Per questa ragione, nell'osservare i passaggi delle stelle accennate, sostituii, per così dire, ai fili estremi fissi del reticolo il filo del micrometro, disposto in una posizione intermedia, presa del resto ad arbitrio, fra il filo centrale ed uno dei due fili fissi che gli erano prossimi. Va da sè che, durante le osservazioni dei passaggi di ciascuna delle stelle in parola, avevo cura di non sfiorare nemmeno la testa della vite del micrometro in guisa che il filo di questo funzionasse, come era necessario, da filo fisso.

Oltre alle stelle occorrenti alle determinazioni di azimut, ciascuna sera osservavo, oltre alla coppia delle stelle equatoriali che avevo combinato con la polare $\varkappa$ Cephei, altre due coppie di stelle equatoriali tali che le loro culminazioni rispettivamente precedessero quella della stella che, allo scopo di determinare l'azimut, osservavo prima della $\varkappa$ Cephei, e seguissero quella della stella che, al suddetto scopo, osservavo dopo la $\varkappa$ Cephei, ad intervalli non molto diversi. Questo feci allo scopo di dedurre dalle osservazioni delle sei stelle orarie, così considerate, una determinazione, sia pure sommaria, *dell'andamento diurno* del cronometro. Tale andamento presentò notevoli variazioni (1), come emerge dai risultati delle osservazioni che verranno esposte; tuttavia la scelta da me fatta delle stelle impiegate nelle determinazioni di azimut mi pose in condizione di poter trascurare completamente, nelle determinazioni stesse, questo andamento. Ciò pure sarà, nel seguito, chiaramente dimostrato.

La collimazione, come già fu osservato, rimaneva completamente eli-

(1) Un tale fatto si manifestò altresì in occasione della mia citata determinazione di latitudine. Ciò per altro non deve stupire, ove si ponga mente che il cronometro, da me adoperato, era un vecchio strumento, che originariamente trovavasi a bordo d'una nave naufragata.

minata dai risultati delle osservazioni: non era perciò necessario farne esatte determinazioni. Per questo mi limitai a ridurre, prima dell'inizio delle operazioni qui descritte, l'errore in parola a limiti tollerabili, il che feci mediante puntamenti col cannocchiale allo spigolo di un comignuolo che appariva sull'orizzonte della specola, quando lo strumento era prossimamente discosto in meridiano (1).

Poscia mi valsi di ciascuna osservazione di stelle polari per determinare un valore della collimazione stessa, il che per nulla pregiudicava lo svolgimento del programma da me concretato, riducendosi alla semplice segnalazione dell'istante del passaggio di ognuna di tali stelle per il filo centrale del reticolo. Così raggiunsi l'intento di sorvegliare, per così dire, l'andamento dell'ammontare dell'errore in parola, cosa questa che, sebbene non necessaria, era pur sempre opportuna.

Ciò premesso, in un primo quadro, porrò in evidenza le medie delle coordinate uranografiche apparenti delle stelle osservate corrispondenti all'epoca delle osservazioni. In detto quadro, esse saranno raggruppate a seconda delle determinazioni di azimut alle quali servirono.

Ciascuna di queste determinazioni sarà, al pari della stella polare impiegata per essa, contraddistinta da un numero (romano) d'ordine, corrispondente alla successione secondo la quale le singole polari venivano osservate. Nella tabella in parola, oltre alle medie dei valori assunti durante il periodo delle osservazioni dall'α e dalle δ apparenti di ciascuna stella, sono indicati la relativa correzione (della α) per la aberrazione diurna ed i coefficienti di inclinazione e di azimut.

Per il maggior numero delle stelle le posizioni furono desunte dal *Berliner Astronomisches Jahrbuch*: pochissime delle stelle osservate non erano comprese in questa Effemeride. Le posizioni di talune di queste ultime furono desunte dalla *Connaissance des Temps* (di Parigi), quelle delle altre furono desunte dall'*Annuario Astronomico* di Torino. Trattandosi di osservazioni nelle quali non era nè necessaria nè possibile una esattezza assoluta, non mi parve necessario ridurre le α desunte dalle Effemeridi di Parigi e di Torino al catalogo fondamentale, al quale si riferiscono le posizioni stellari date dal *Berliner Jahrbuch* in quanto

(1) Stante il mio proponimento di non correggere mai l'azimut dello strumento durante il periodo delle osservazioni in parola (dal 27 agosto all'8 settembre 1908), poichè appunto volevo constatarne la stabilità, non avrei evidentemente neppure potuto correggere, durante tale periodo, l'errore di collimazione, mercè puntamenti all'oggetto suindicato anche se tale errore avesse, cosa che fortunatamente non si verificò, raggiunte proporzioni non tollerabili.

le differenze fra le α di ciascuna di tali stelle, che potevano essere determinate dalla diversità delle origini, dalle quali sono ricavate le posizioni che figurano nelle diverse Effemeridi, si possono, nel caso presente, ritenere di un ordine di grandezza non superiore a quello degli errori di osservazione. Questo si può fondatamente dedurre dal confronto delle ascensioni rette date da queste tre Effemeridi per un notevole numero di stelle comuni ad esse. E d'altronde, dato il limitato materiale di osservazione, del quale qui si dispone, non sarebbe stato possibile procedere alla riduzione in discorso con la probabilità di raggiungere effettivamente un notevole grado di precisione.

2. *Quadro delle stelle osservate.* — Segue ora il già accennato quadro *A* delle stelle osservate nelle determinazioni di azimut e tempo. Nella prima colonna di detto quadro è indicato il numero che servirà sempre nel seguito a contraddistinguere la stella a cui si riferisce. Come si è detto, per le polari si adottarono numeri romani, i quali servirono pure a contraddistinguere le determinazioni di azimut fatte con la polare corrispondente. Al piede di ciascuno di tali numeri fu posto un *c s* o un *c i* a designare che la relativa polare fu osservata alla culminazione superiore o rispettivamente a quella inferiore. Nella colonna seconda sono registrati i nomi delle stelle: nella colonna terza fu scritto un P (Parigi) a fianco alle stelle le cui posizioni furono desunte dalla *Connaissance des Temps*; fu scritto un T (Torino) a fianco alle stelle, le cui posizioni si ebbero dall'*Annuario* di Torino; non fu posta alcuna indicazione a fianco alle stelle delle quali furono desunte le coordinate dell'*Astron. Jahrbuch.* Così un semplice sguardo a tale colonna indica chiaramente la fonte dalla quale si ricavarono le coordinate di ciascuna stella. Nelle colonne quarta e quinta sono registrati i valori medii, fra quelli assunti durante le osservazioni, della α e della δ di ciascuna stella, tenendo conto per la α delle sole unità di 1^s, per le δ delle sole unità di $1''$.

Nella colonna sesta, settima ed ottava furono scritti rispettivamente la correzione della α per la aberrazione diurna, ed i coefficienti I di inclinazione, K di azimut. I segni di questi sono fissati in base alle ben note convenzioni, si può dire, universalmente seguite, ed ogni qualvolta si trattò di polari si fissarono i segni a seconda che la stella era osservata alla culminazione superiore od alla inferiore.

---

(1) V. ad es. le *Formeln und Hülfstafeln für Geographische Ortsbestimmungen* di *Th. Albrecht* (3ª ed.). Lipsia, 1894, pag. 15.

Quadro A.

Numero	Nome della Stella	Effemeridi	α	δ	Correzione della α per la aberrazione diurna	l	K
			h m s	° ′ ″	s		
1	φ Sagittari	P	18.39.57	−27. 5. 9	+0.0170	+ 0.35	+ 1.07
I^a_{ci}	51 H Cephei		6.57.36	+87.11.25	−0.3078	−13.77	+15.08
4	δ Aquilae		19.20.53	+ 2.56. 1	+0.0151	+ 0.74	+ 0.67
3	κ Aquilae		19.31.59	− 7.13.49	+0.0152	+ 0.62	+ 0.79
4	γ Aquilae		19.41.55	+10.23.31	+0.0154	+ 0.83	+ 0.58
5	β Aquilae		19.50.50	+ 6.10.47	+0.0152	+ 0.78	+ 0.64
II^a_{cs}	κ Cephei		20.12. 4	+77.26.21	+0.0695	+ 3.89	− 2.46
6	ε Delphini		20.28.51	+10.59.38	+0.0154	+ 0.84	+ 0.57
7	ψ Capricorni		20.40.41	−25.36. 0	+0.0167	+ 0.37	+ 1.05
8	μ Aquari	P	20.47.44	− 9.19.34	+0.0153	+ 0.59	+ 0.82
9	ζ Cygni		21. 9. 3	+29.51.12	+0.0174	+ 1.11	+ 0.30
III^a_{ci}	1 H Draconis		9.23.57	+81.43.52	−0.1049	− 4.17	+ 5.56
10	δ Capricorni		21.42. 0	−16.32.31	+0.0157	+ 0.49	+ 0.92
11	ν Pegasi	T	22. 1. 5	+ 4.36.45	+0.0151	+ 0.77	+ 0.65
IV^a_{cl}	30 H Cameleopardi		10.19.49	+83. 1.32	−0.1243	− 5.09	+ 6.47
12	ζ Pega i		22.36.55	+10.21.17	+0.0153	+ 0.83	+ 0.58
13	ψ Aquari	T	23.11. 7	− 9.35. 6	+0.0153	+ 0.58	+ 0.83
V^a_{cs}	8213 Ursae Minoris	P	23.28. 8	+86.48. 3	+0.2713	+13.41	−11.91
14	φ Pegasi		23.47.51	+18.36.46	+0.0159	+ 0.95	+ 0.47
14^{bis}	ω Piscium (1)		23.54.37	+ 6.21.28	+0.0151	+ 0.78	+ 0.63
15	β Ceti		0(24).39. 1	−18.29.12	+0.0159	+ 0.47	+ 0.94
VI^a_{cs}	43 H Cephei		0(24).56.18	+85.45.48	+0.2043	+10.48	− 8.81
16	θ Ceti		1(25).19.28	− 8.39.12	+0.0153	+ 0.59	+ 0.82
17	ν Ceti		1(25).55.43	−21.31. 6	+0.0162	+ 0.42	+ 0.99
VII^a_{cl}	4 Ursae Minoris		14. 9. 8	+77.58.57	−0.0745	− 4.63	+ 4.03
18	σ Ceti	P	2(26).27.45	−15.38.35	+0.0157	+ 0.50	+ 0.91

(1) Nella notte del 5 settembre, essendo stata l'osservazione della stella φ Pegasi così fortemente disturbata da vento e nubi, da non potersi accordare sufficiente fiducia alle osservazioni stesse, ed essendo lo stato atmosferico, dopo pochi minuti, migliorato, decisi lì per lì di osservare la ω Piscium, valendomi dei risultati di osservazioni, anzichè di quelle della φ Pegasi nella corrispondente determinazione di azlmut. Fu però questa l'unica volta, in cui furono osservati i passaggi della stella ω Piscium.

§ 4°.

Determinazione delle inclinazioni dell'asse di rotazione del cannocchiale e degli azimut strumentali.

1. *Inclinazioni dell'asse di rotazione.* — In ciascuna notte di osservazione determinavo la inclinazione dell'asse di rotazione (del cannocchiale) un considerevole numero di volte. In massima avevo cura che l'intervallo di tempo fra due determinazioni consecutive non eccedesse notevolmente un'ora. Ognuna di queste comprendeva una determinazione fatta in una posizione dello strumento (o meglio del circolo zenitale) ed una fatta in quella coniugata. Una di queste determinazioni complete

era esegnita durante le osservazioni dei passaggi di ciascuna polare, regolandomi in guisa che l'Asc. retta di questa (aumentata di 12^h, se la osservazione era fatta alla culminazione inferiore) uguagliasse prossimamente la media dei tempi (siderei) nei quali facevo le due osservazioni di inclinazione rispettivamente nelle due posizioni dello strumento. A queste (coppie di) determinazioni ne intercalavo poi altre, secondo il criterio suesposto, circa gli intervalli di tempo fra due consecutive; è anche superfluo accennare come una determinazione di inclinazione precedesse l'inizio ed una ultima seguisse la fine delle osservazioni di tempo ed azimut. Ove si ponga mente alla circostanza già accennata, che la livella non poteva rimanere sospesa allo strumento durante la totalità delle osservazioni e che ognuna delle accennate determinazioni constava necessariamente di quattro letture della livella in altrettante posizioni diverse di questa, si comprende di leggeri come questa operazione dovesse assorbire non poco tempo e mi abbia obbligato a limitare il numero delle stelle orarie che stabilii di osservare.

Nel quadro seguente *B* indico sera per sera le inclinazioni osservate in ciascuna delle due posizioni dello strumento, corrette della ineguaglianza dei perni, in base al valore della correzione in parola indicato nel § 2°. Le inclinazioni stesse sono espresse in misura di tempo. Va da sè che, dopo iniziate le osservazioni dei passaggi di stelle, non modificai mai la inclinazione dell'asse di rotazione. Prima di incominciare queste, ciascuna sera verificavo naturalmente l'ammontare e della inclinazione stessa e dello scostamento del punto normale della livella dallo zero della graduazione, correggendo l'una e l'altro, quando mi sembrò troppo forte tale loro grandezza (il che però avvenne pochissime volte).

Il quadro in discorso si suddivide in due (BI, BII) comprendenti il primo le inclinazioni osservate con cerchio ad ovest, il secondo quelle osservate con cerchio ad est. Le inclinazioni stesse sono contraddistinte dall'ora siderea, nelle quali furono determinate. Tale tempo è la media dei tempi relativi alle due letture della livella, dalle quali risulta ogni determinazione di inclinazione fatta in una posizione dello strumento; i tempi stessi si ottennero applicando alle relative indicazioni del cronometro la correzione di questo, determinata in una prima, grossolana approssimazione. Nella indicazione poi di tali tempi è tenuto conto soltanto dei ventesimi di ora. I quadri stessi contengono tutto quanto è necessario alla loro chiara interpretazione. Aggiungeremo soltanto essere in essi ciascuna delle inclinazioni osservate durante le osservazioni delle polari contraddistinta dal numero d'ordine che si fece corrispondere a ciascuna di tali stelle.

Quadro B_I.

Inclinazioni osservate con Cerchio ad Ovest.

Data 1908	Tempo sidereo	Inclinazione
	h	s
27 VIII	18.75	+ 0.451
"	20.05 (II)	+ 0.477
"	21.00	+ 0.430
"	21.25 (III)	+ 0.409
"	22.20 (IV)	+ 0.349
"	22.80	+ 0.316
"	23.30 (V)	+ 0.331
"	0(24).00	+ 0.320
28 VIII	18.50	+ 0.565
"	19.10 (I)	+ 0.523
"	20.35 (II)	+ 0.563
"	20.90	+ 0.517
"	21.55 (III)	+ 0.469
"	22.50 (IV)	+ 0.391
"	22.90	+ 0.355
31 VIII	18.40	+ 0.435
"	18.80 (I)	+ 0.457
"	20.35 (II)	+ 0.505
"	21.00	+ 0.555
"	21.50 (III)	+ 0.569
"	22.45 (IV)	+ 0.501
"	22.85	+ 0.509
"	23.60 (V)	+ 0.557
"	0(24).00	+ 0.565
2 IX	18.40	+ 0.485
"	18.80 (I)	+ 0.513
"	20.35 (II)	+ 0.451
"	20.95	+ 0.375
"	21.25 (III)	+ 0.383
"	22.50 (IV)	+ 0.363
"	22.90	+ 0.334
"	23.30 (V)	+ 0.326
"	1(25).05 (VI)	+ 0.359
"	1(25).50	+ 0.319
3 IX	18.40	+ 0.405
"	18.80 (I)	+ 0.431
"	20.35 (II)	+ 0.389
"	20.90	+ 0.393
"	21.50 (III)	+ 0.401
"	22.90	+ 0.377
"	23.60 (V)	+ 0.333
"	1(25).05 (VI)	+ 0.278
"	1(25).50	+ 0.288
4 IX	18.50	+ 0.511
"	19.10 (I)	+ 0.481
"	20.05 (II)	+ 0.453
"	21.00	+ 0.383
"	21.50 (III)	+ 0.349
"	22.40 (IV)	+ 0.300
"	23.00	+ 0.359
"	23.60 (V)	+ 0.387
"	1(25).05 (VI)	+ 0.401
"	1(25).60	+ 0.365
5 IX	18.35	+ 0.411
"	18.80 (I)	+ 0.363
"	20.10 (II)	+ 0.244
"	21.00	+ 0.232
"	21.25 (III)	+ 0.248
"	23.00	+ 0.254
"	23.60 (V)	+ 0.224
"	0(24).25	+ 0.236
6 IX	18.40	+ 0.403
"	18.80 (I)	+ 0.433
"	20.30 (II)	+ 0.395
"	21.00	+ 0.381
"	21.25 (III)	+ 0.365
"	22.40 (IV)	+ 0.312
"	22.90	+ 0.318
"	23.30 (V)	+ 0.324
"	1(25).05 (VI)	+ 0.290
"	1(25).70	+ 0.306
"	2(26).05 (VII)	+ 0.318
"	2(26).75	+ 0.341
7 IX	18.50	+ 0.549
"	19.10 (I)	+ 0.521
"	20.05 (II)	+ 0.475
"	21.00	+ 0.435
"	21.50 (III)	+ 0.453
"	22.20 (IV)	+ 0.425
"	22.90	+ 0.409
"	23.60 (V)	+ 0.373
"	0(24).80 (VI)	+ 0.343
"	1(25).65	+ 0.361
"	2(26).30 (VII)	+ 0.335
"	2(26).60	+ 0.347
8 IX	18.50	+ 0.451

Data 1908	Tempo sidereo	Inclinazione	Data 1908	Tempo sidereo	Inclinazione
	h	s		h	s
8 IX	19.10 (I)	+0.481	8 IX	23.00	+0.359
"	20.05 (II)	+0.491	"	23.60 (V)	+0.329
"	21.00	+0.415	"	0(24).80 (VI)	+0.337
"	21.25 (III)	+0.441	"	1(25).45	+0.308
"	22.20 (IV)	+0.393			

(Continua). ADOLFO VITERBI.

I TRE PROSSIMI ECLISSI TOTALI DI SOLE

Tra gli eclissi totali di Sole che avranno luogo negli anni venturi, ve ne sono tre (i tre più vicini) che meritano, a mio umile parere, speciale e sollecita menzione: quello del 9 maggio 1910 visibile in Tasmania, quello del 28-29 aprile 1911 visibile nell'Oceano Pacifico, quello del 17 aprile 1912 visibile in Europa; i primi due attirano l'attenzione degli astronomi per la loro notevolissima durata, il terzo perchè visibile in paesi a noi vicini.

In questa breve rassegna dò notizia di tutti e tre, indicando i migliori luoghi dove saranno visibili e riportando il computo delle fasi rispettive a questi luoghi.

Eclisse totale di Sole del 9 maggio 1910.

Questo eclisse sarà visibile nell'isola Tasmania ed avrà una totalità massima di circa 4 minuti (fig. 1).

La fascia della totalità, corta e larga, cade quasi totalmente sull'Oceano Antartico; la sola parte di terraferma che avrà la prerogativa di essere attraversata dalla fascia della totalità è la Tasmania meridionale; all'infuori di questo piccolo spazio, l'eclisse non potrà essere osservato, a meno che non si voglia vederlo dal bordo di un vascello in alto mare.

Nella Tasmania meridionale, anzi nei luoghi posti sul litorale sud, perchè più vicini alla linea centrale, gli astronomi che si recheranno ad osservare questo eclisse, installeranno i loro campi; non credo però che dallo studio del fenomeno essi ritrarranno notevoli risultati, poichè il Sole al tempo della fase massima si troverà poco alto sull'orizzonte, ad un'altezza di appena 10° (1).

(1) All'ultimo momento, io son pervenuto alla conoscenza che gli astronomi australiani si stanno preparando per osservare questo eclisse. Non formeranno una spedizione governativa, ma semplicemente privata.

Le osservazioni saranno probabilmente fatte da Port Davey, che è situato a 14 ore di

Due luoghi saranno specialmente scelti dagli astronomi per osservare l'eclisse: Port Davey ed Hobartown, per i quali riporto il computo delle fasi. Il calcolo per Port Davey spetta al prof. Downing, sovrintendente del *Nautical Almanac*,

Fig. 1.

e fu pubblicato nelle *Monthly Notices* (vol. LXVIII, p. 395); quello per Hobartown è mio.

Il tempo per cui sono calcolate le fasi è quello che gli inglesi chiamano *Standard time*, e corrisponde per la Tasmania al meridiano situato a 10^h all'est di Greenwich.

---

cammino da Hobart, e poichè il luogo è poco conosciuto, esso sarà prima esplorato a cura del *Surveyor-General* della Tasmania.

I professori Baracchi, Baldwin e Merfield formano la spedizione dell'Osservatorio di Melbourne; altre persone sono attese dalle Istituzioni scientifiche di Perth, Sydney e di Adelaide.

Il prof. Mac Clean di *Tunbridge Wells*, il quale ha ottenuto così splendidi successi dall'osservazione dell'eclisse all'isola Flint nel 1908, si reca pure in Tasmania, provvisto di strumenti per fotografare la corona e lo spettro della cromosfera. Mac Clean sbarcherà ad Hobart, dove prenderà in noleggio un vascello, e con questo costeggerà la Tasmania per un centinaio di miglia al sud, allo scopo di cercare un luogo che gli prometta migliori osservazioni; in quel posto, che egli crederà più opportuno per lo studio del fenomeno, installerà il suo campo.

Il prof. Mac Clean si reca in Tasmania non solo per osservare l'eclisse totale di Sole, ma anche per osservare il passaggio sul Sole della cometa di Halley che avrà luogo a mezzogiorno e tre quarti del 19 maggio (tempo civile della Tasmania).

Tempo medio astronomico dello *Standard time* (1)
(9 maggio 1910)

	Port Davey		Hobartown	
	$\lambda = + 9^h\, 44^m\, 00^s$		$\lambda = + 9^h\, 49^m\, 22^s$	
	$\varphi = - 43^\circ\, 22'.0$		$\varphi = - 42^\circ\, 53'.4$	
Primo contatto	$3^h\, 4^m\, 2^s$		$3^h\, 6^m\, 33^s.2$	
Principio della totalità	4 11 55	$\tau = 3^m\, 30^s$	4 14 9.2	$\tau = 2^m\, 54^s.8$
Fine della totalità	4 15 25		4 17 4.0	
Ultimo contatto	*il sole è già tramontato.*			

Angoli dei tre contatti:

	I	II	III	I	II	III
dal punto nord	247°	52°	267°	247°	34°	286°
dal vertice	99	272	127	100	254	147

Le altezze del Sole al momento della totalità sono:

$h =$ 8° a Port Davey 9° ad Hobartown

Il Sole tramonterà prima che abbia luogo l'ultimo contatto, ossia a

$5^h\, 8^m$ a Port Davey $5^h\, 4^m$ ad Hobartown.

L'ultimo contatto avrà luogo a $5^h\, 15^m$ circa.

***

Si scrisse fin dall'anno scorso che molto probabilmente durante la totalità di quest'eclisse si sarebbe veduta la cometa di Halley nelle vicinanze del Sole; e ciò fu detto basandosi sulle effemeridi allora pubblicate, le quali, dedotte da elementi orbitali incerti, discordavano molto dal vero, e differivano tra di loro, nel maggio 1910, persino di 8^h in α e di 20° in δ.

Ma oggi, che si posseggono elementi più sicuri, noi sappiamo che la cometa sarà già tramontata al tempo della totalità. Con gli elementi calcolati dalla Società Astronomica Russa (*Astronomische Nachrichten*, n. 4358) ho calcolato per l'istante 1910 maggio 8,76042 (t. m. Greenwich) che corrisponde alla media della fase massima per i due luoghi (Hobartown, P. Davey) la posizione per la cometa di Halley:

(1910.0)

$$\alpha = 0^h\, 14^m\, 22^s$$
$$\delta = + 9^\circ\, 38'.8$$

Con gli elementi calcolati da Cowell, Crommelin e Smart (*Monthly Notices*, n. 1, nov. 1909, p. 3) la posizione per il medesimo istante è:

(1910.0)

$$\alpha = 0^h\, 15^m\, 2^s$$
$$\delta = + 9^\circ\, 59'.6$$

(1) Le longitudini ovest e le latitudini sud, sono contate negativamente.

Adoperando la prima di queste due posizioni, si trova che il tramonto della cometa di Halley accadrà per P. Davey ed Hobartown a circa $2^h 37^m$ (t. m. locale) mentre l'istante medio della totalità sarà a $4^h 5^m$ (t. m. locale).

Eclisse totale di Sole del 28-29 aprile 1911.

Questo eclisse avrà una durata di totalità notevolissima, potendo raggiungere quasi 5 minuti.

La fascia della totalità attraversa completamente l'Oceano Pacifico: comincia sulla costa est dell'Australia e termina a brevissima distanza dalla costa ovest dell'America centrale: la fascia è quindi del tutto oceanica (fig. 2).

Fig. 2.

Nella traversata del Pacifico, la fascia passa su alcune isole della Polinesia; le Tonga, le Samoa, e la Nassau (1).

Dell'arcipelago della Tonga, la migliore isola per osservare l'eclisse è la Vavau, per la quale il prof. Downing ha calcolate le fasi che sono state pubblicate nelle *Monthly Notices* (vol LXIX, n. 1, nov. 1908) e che qui riporto. Esse si riferiscono al porto di Neiafu situato nella costa sud-ovest dell'isola Vavau.

Porto di Neiafu (I. Vavau)

$$\lambda = -11^h 35^m.9 \qquad \varphi = -18^\circ 39'$$

(1) Le coordinate di queste isole, come pure le notizie che le riguardano, furono tolte dalla pubblicazione ufficiale inglese *Admiralty Sailing Directions, Pacific Islands*. Vol. II e III (*Eastern groups*) che mi fu gentilmente concesso di consultare all'Ufficio Idrografico del Ministero della Marina.

Tempo medio astronomico locale.
(27 aprile 1911)

Primo contatto	$20^h\ 26^m\ 47^s$	
Principio della totalità	21 37 1.7	$\tau = 3^m\ 36^s.8$
Fine della totalità	21 40 38.5	
Ultimo contatto	22 58 48	

Gli angoli dei quattro rispettivi contatti dal punto Nord e dal Vertice sono:

punto Nord	Vertice
230°	350°
36	169
242	15
49	203

La durata della totalità sarà di $3^m\ 37^s$ e l'altezza del Sole intorno all' istante medio dell'eclisse sarà di 43°.

Subito dopo le Tonga, le isole che vengono attraversate dalla fascia della totalità sono le Samoa, delle quali sfortunatamente nessuna si trova sulla linea centrale e solo la Tau le si approssima di più.

Ho calcolato per quest'isola le fasi dell'eclisse, mediante il metodo besseliano ed ho trovato;

I. Tau (Arc. Samoa)

$\lambda = -\ 11^h\ 18^m\ 8^s \qquad \varphi = -\ 14°\ 13'.5$

Tempo medio astron. dello *Standard time* (1)
(27 aprile 1911)

Primo contatto	$20^h\ 40^m\ 34^s.3$	
Principio della totalità	21 55 1. 6	$\tau = 2^m\ 13^s.0$
Fine della totalità	21 57 14. 6	
Ultimo contatto	23 19 42. 1	

Gli angoli dei quattro contatti dal punto Nord e dal Verlice sono rispettivamente

punto Nord	Vertice
228°	348°
351	126
285	60
49	216

(1) Lo *Standard time* che si adopera alle Samca corrisponde al meridiano situato a $11^h\ 30^m$ all'ovest di Greenwich.

La durata della totalità sarà di $2^m 13^s$ e l'altezza del Sole al tempo della fase massima sarà di 51°.

In quest'arcipelago, nella più grande isola Upolu, e precisamente ad Apia, vi è un Osservatorio diretto dal prof. Angenheimster.

L'ultima isola che è attraversata dalla fascia della totalità si chiama Nassau, ed è lunga 1280 m. (7 gomene) e larga 914 m. (5 gomene). Non so se presentemente l'isola sia deserta, ma è certo che, circa 10 anni fa, essa era abitata solamente da una mezza dozzina di nativi.

Applicando ancora il medesimo metodo besseliano ho calcolato le fasi dell'eclisse per quest'isola, dove la durata della totalità sarà oltremodo notevole, raggiungendo $4^m 10^s$.

I. Nassau

$$\lambda = -11^h 1^m 40^s \qquad \varphi = -11°33'$$

Tempo medio astronomico locale
(27-28 aprile 1911)

Primo contatto	21^h	16^m	$11^s.4$	
Principio della totalità	22	32	41.7	$\tau = 4^m 9^s.9$
Fine della totalità	22	36	51.6	
Ultimo contatto	0	1	2.5	

Gli angoli dei quattro rispettivi contatti dal punto Nord e dal Vertice sono:

punto Nord	Vertice
228°	319°
62	201
214	355
47	229

Il Sole al tempo della totalità avrà un'altezza di 57°.

Sarà dunque solamente in tre isolette che l'eclisse in parola potrà osservarsi: la Vavau, la Tau e la Nassau (1). La più lunga durata di totalità, che è di $4^m 10^s$, spetta all'ultima di queste, alla Nassau, e la più corta durata di $2^m 13^s$ alla Tau.

(1) Anche un'altra isola, chiamata Walker, che riportano quasi tutti gli atlanti, si troverebbe sulla linea centrale; quest'isola però non esiste più. Vedi *Instructions nautiques et renseignements sur les îles et dangers de l'Ocean Pacifique du nord. Service Hydrographique de la Marine, n. 725.*

Non tutte e tre le isole hanno il loro punto di sbarco molto agevole; forse la Vavau è quella a cui più facilmente si può approdare.

Senza dubbio, anche per osservare questo eclisse verrà intrapresa qualche apposita spedizione.

Eclisse totale di Sole del 17 aprile 1912.

L'ultimo dei tre eclissi, che formano l'oggetto della presente nota, è quello che accadrà il 17 aprile 1912 e che sarà visibile nelle regioni europee. Visibile per modo di dire, poichè non crediamo che sarà possibile osservare, anzi afferrare, i fenomeni circumsolari a cui dà luogo un eclisse totale di Sole, se questo ha

Fig. 3.

una durata di 6 decimi di minuto secondo: tale è la totalità calcolata dal *Nautical Almanac* per l'eclisse in parola.

D'altra parte il prof. Tarazona nelle *Astronomische Nachrichten* (n. 3871, col. 101-102) dà come massima durata della totalità 4ˢ.8 ed il prof. Douchan Savitch nel *Bulletin Astronomique* (oct. 1908) la porta a 6ˢ.

Come si vede, i calcoli non sono concordi sulla durata della totalità, e la divergenza va attribuita ai differenti valori (differenti per quantità piccolissime) delle coordinate solari e lunari e specialmente al differente diametro della Luna adottato dai calcolatori.

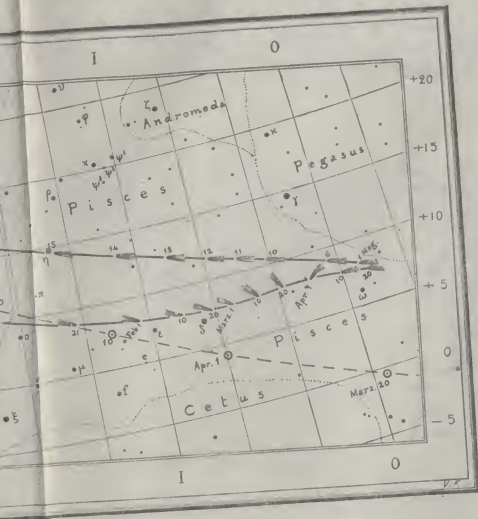
***

Nell'eclisse in questione il cono d'ombra non colpisce la superficie terrestre che per breve tempo. La fascia quindi non è totale in tutta la sua estensione;

CAMMINO PERCORSO APPARENTEMENTE IN CIELO DALLA COM

dal 12 settembre 1909 al 21 maggio 1910.

⊙ = *Sole* ☄ = *Cometa* *Grandezza delle stelle :*

I
0
+20
+15
+10
+5
0
−5
Andromeda
Pegasus
Pisces
Pisces
Cetus
Febr.
Marz. 1
Apr. 1
Apr. 1
Marz. 20
Mag.
I
0

comincia con l'essere annulare, diviene poi totale e termina di nuovo annulare. Principia al Venezuela come eclisse annulare, diviene totale nella traversata dell'Oceano Atlantico, ritorna annulare presso la città di Liegi nel Belgio e come tale finisce nella Russia asiatica.

Il percorso della linea centrale è più evidente nella cartina (fig. 3), che lo rappresenta solo al passaggio sul continente europeo.

Il primo punto dell'Europa ove si potrà osservare la fase totale si trova sulla costa portoghese alla longitudine di 8° 40′ all'ovest di Greenwich ed alla latitudine di 40° 40′ nord. La fascia della totalità abbandona la penisola iberica presso la città spagnola di Gijon, passa sul golfo di Guascogna, entra nella Francia e l'attraversa con una media durata di 3ˢ. Dopo esser passata ad una quindicina di km. al nord-ovest dell'Osservatorio di Parigi, volge verso il Belgio, ove poi finisce di esser totale per ridiventar annulare.

Abbiamo detto che la fascia, nella traversata della Francia, è totale e che la durata della totalità è in media di 3ˢ; ciò risulta dai calcoli del prof. Savitch; se poi preferiamo i calcoli del *Nautical Almanac*, allora su tutta la Francia l'eclisse non sarà affatto totale, ma annulare.

Ecco come si svolgerà il fenomeno a Parigi secondo i calcoli del prof. Savitch:

Tempo medio astronomico di Parigi

Primo contatto	aprile 16	$22^h\,58^m,3$
Ultimo contatto	„ 17	$1^h\,42^m,0$

	ang. al polo	ang. allo Zenith
Primo contatto	232°	248°
Ultimo contatto	53	30

La grandezza massima dell'eclisse sarà di 0.996.

***

In Italia l'eclisse sarà parziale con una occultazione notevolmente grande che può all'incirca rassomigliarsi a quella avuta nell'eclisse del 30 agosto 1905. Ma siccome la fascia della totalità di quell'eclisse si svolgeva al sud dell'Italia (coste della Tunisia) così le maggiori occultazioni si ebbero nell'Italia meridionale; invece, la fascia della totalità di questo eclisse, svolgendosi nei paesi al nord (Francia, Germania), darà luogo alle più grandi occultazioni nell'Italia settentrionale.

Ecco, per esempio, quali saranno le fasi per le tre seguenti città:

Tempo medio civile dell'Europa centrale
(17 aprile 1912).

	Milano	Torino	Genova
Primo contatto	$11^h\,53^m.9$	$11^h\,50^m.9$	$11^h\,50^m.1$
Ultimo contatto	14 39.2	14 37.1	14 36.1
Fase massima	0.834	0.844	0.890

Gli angoli rispettivamente al Polo ed allo Zenith sono:

Primo contatto	242°	250°	240°	252°	238°	251°
Ultimo contatto	45	9	44	11	47	17

In Italia dunque l'eclisse sarà parziale, mentre totale sarà forse nella Francia e nella Spagna. Sembra che la Spagna sia una regione fortunatissima per gli eclissi totali di Sole, poichè in 12 anni ne conta 3 (28 maggio 1900; 30 agosto 1905; 17 aprile 1912) mentre l'Italia non ne vide che nel 1842 e nel 1870, e non ne vedrà che da qui a 52 anni, ossia il 15 febbraio 1961.

Roma, 20 novembre 1909.

PIO EMANUELLI.

NOTIZIE ASTRONOMICHE

*** **La cometa di Halley**. — Questa famosa cometa si troverà, nel mese di maggio, nel periodo della più grande attrattiva per gli astronomi dilettanti, perchè appunto in questo mese essa raggiungerà il suo massimo splendore, che, secondo Ebell (*Astron. Nachr.*, 4400), verso la metà di maggio sarà paragonabile a quello della grande cometa *1910a* all'epoca del suo passaggio al perielio, cioè al 17 gennaio 1910. Tale aumento di splendore, nonostante il graduale allontanarsi della cometa dal Sole dacchè questa passò al perielio il 20 aprile, sarà causato dall'avvicinarsi della cometa alla Terra.

Secondo l'effemeride pubblicata dall'astronomo A. C. D. Crommelin nel n. 4379 delle *Astronomische Nachrichten*, la massima vicinanza fra la Terra ed il nucleo della cometa capiterà il 20 maggio; ed allora i due astri disteranno fra loro poco più di 23 milioni di chilometri.

Nel mese di aprile la cometa si è mantenuta apparentemente in cielo, senza grandi spostamenti, nelle vicinanze di ω Pesci, e più precisamente tra questa stella e la γ Pegaso; invece nel mese di maggio essa andrà assumendo tra le costellazioni un movimento apparente sempre più rapido, così da percorrere in 21 giorno un cammino più lungo di quello fatto dall'epoca della scoperta (12 settembre 1909) fino al primo di maggio. Ciò dipende dai movimenti relativi della cometa e della Terra, oltre che dalla vicinanza dei due astri, e risulta chiaramente nell'apposita cartina pubblicata in questo stesso fascicolo della *Rivista*, dove le posizioni della cometa si riferiscono sempre a mezzanotte di Greenwich e dove si vede inoltre che verso il 19 maggio la cometa ed il Sole vengono a trovarsi simultaneamente al punto d'incontro delle rispettive traiettorie. Sarà infatti verso le 3 del mattino di quel giorno che la cometa (la quale si troverà fra la Terra e il Sole) verrà a passare da W ad E sul disco solare, impiegando nel passaggio un'ora circa. Il fenomeno potrebbe essere visibile dall'Oceano Pacifico, dall'Asia e dall'Australia; ma, molto probabilmente, capiterà per questa cometa come per altre (ad esempio quella grande del 1882), che nulla, nè della coda nè del nucleo della cometa, si potrà scorgere durante il passaggio. Forse

solo con osservazioni spettroscopiche sarà possibile ottenere qualche risultato interessante. Noi, dall'Europa, potremo osservare il cielo, durante la notte, da un luogo scoperto e notare se la coda della cometa non si rendesse visibile al disopra dell'orizzonte dalla parte del nord.

Prima di quella data, nella quale i due astri vengono a trovarsi in congiunzione, la cometa sarà visibile al mattino, avanti il levar del Sole; poi sarà osservabile alla sera, dopo il tramonto del Sole.

Nei primi di maggio la cometa si troverà nelle vicinanze di Venere, con la quale verrà in congiunzione dal 1° al 2 del mese. La cometa disterà allora da Venere di circa 10 gradi al nord e sarà visibile in alto ed a sinistra del pianeta.

*** **Osservazioni astrofisiche della cometa 1910 *a* eseguite in Italia.** — Nei *Rendiconti della Reale Accademia dei Lincei* (vol. XIX, fasc. 5°) viene pubblicata, dal ch.mo prof. Riccò, una interessante Nota preliminare sulle osservazioni astrofisiche, che di questa grande cometa si poterono fare all'Osservatorio di Catania nelle condizioni sfavorevoli causate dal chiarore del crepuscolo e poi anche da quello della Luna, dalla brevità dell'intervallo fra il tramonto del Sole e quello della cometa, ed inoltre dal tempo ostinatamente e singolarmente cattivo per Catania.

Il prof. Riccò fece, dal 22 gennaio al 2 febbraio, osservazioni visuali dirette e spettroscopiche all'equatoriale Cooke di 15 cm. di apertura, mentre il prof. Bemporad eseguiva misure fotometriche all'equatoriale Steinheil di 8 cm. di apertura, fornito di fotometro registratore a cuneo. Il dott. Horn attese alla fotografia della cometa, facendo uso dell'equatoriale fotografico di 33 cm. di apertura e 344 cm. di lunghezza focale, al quale si erano collegate due camere fotografiche, l'una con obiettivo doppio *Zeiss* di 11 cm. di apertura e 44 cm. di lunghezza focale, l'altra munita di obiettivo doppio Voigtländer di 5 cm. di apertura e 20 cm. di lunghezza focale; cosicchè si potevano fare simultaneamente tre fotografie della cometa, ottenendo immagini di diversa grandezza ed intensità.

Per questa cometa si trovò una corrispondenza molto stretta fra le immagini fotografiche e le descrizioni e i disegni fatti nell'osservazione visuale, mentre in altre comete, per esempio nelle recenti di Daniel e di Morehouse, la differenza era notevolissima. " Ciò significa — scrive nella conclusione il prof. Riccò — " che in questa cometa le principali radiazioni erano comprese nella parte dello " spettro capace d'impressionare l'occhio umano e nello stesso tempo la lastra fo- " tografica al bromuro d'argento (non ortocromatica), cioè radiazioni comprese " specialmente tra il verde ed il violetto; mentre nelle altre due comete citate " è noto che vi era abbondanza di radiazioni violette ed ultraviolette. Le nostre " osservazioni spettroscopiche di questa cometa, per quanto incomplete, dimo- " strano infatti abbondanza di raggi visibili nello spettro del nucleo, continuo " e molto esteso, cui si aggiungono le radiazioni bleu, verde e gialla degli idro- " carburi, come pure quelle gialle del sodio, che altri osservatori, sia prima di " noi, sia con mezzi più potenti, hanno potuto vedere e fotografare ".

Fu notato inoltre dal prof. Riccò che la cometa presentava una colorazione giallo-rossiccia, più marcata negli ultimi di gennaio: colorazione che fu già notevolissima nella cometa Wells e nella grande del 1882. " Nella prima di queste " comete — aggiunge l'egregio professore — la radiazione del sodio era così

" grande da dare una immagine della parte lucida della cometa nella fessura al-
" largata dello spettroscopio. L'altra cometa dello stesso anno, la 1882 II, quando
" era vicina al perielio, aveva uno spettro ricco di radiazioni metalliche, ed io
" osservai che, allontanandosi la cometa dal perielio, quelle radiazioni scompa-
" rivano, mentre quelle degli idrocarburi si facevano sensibili e poi sempre più
" distinte; ed infine restavano soltanto le tre bande degli idrocarburi medesimi
" con traccia di spettro continuo. Nello stesso tempo, anzi ben presto, scompa-
" riva la colorazione gialla della cometa, e restava il colore azzurrino.

" Questi fenomeni delle comete sono conformi alla esperienza di Hasselberg,
" il quale ha fatto vedere che, se si ha un tubo di Geissler contenente un idro-
" carburo e sodio, al passaggio della corrente elettrica si vedono solo le bande
" degli idrocarburi; ma se si scalda diviene visibile e sempre più brillante la
" riga del sodio, mentre le bande degli idrocarburi si indeboliscono; lasciando
" raffreddare si producono i fenomeni inversi.

" Ciò prova che le dette variazioni dello spettro delle comete sono dovute al
" riscaldamento prodotto in esse dal Sole nel passaggio al perielio ".

*** **Cooperazione per lo studio della cometa di Halley.** — È stata organizzata dalla Società Astronomica ed Astrofisica d'America una cooperazione nelle osservazioni della cometa di Halley al suo attuale ritorno. Perciò venne redatta una circolare nella quale, in base allo scopo principale del comitato, che è quello di riunire i risultati fotografici, i più eminenti astronomi americani trattano della fotografia delle comete, delle osservazioni spettroscopiche, delle osservazioni fotometriche, ecc. La circolare sarà inviata a tutti coloro che la richiederanno al prof. G. C. Comstock, Washburn Observatory, Madison, Viscosin (Stati Uniti).

L'Accademia Nazionale delle Scienze di Washington ha concesso a questo comitato una sovvenzione, mercè la quale il comitato stesso sta preparando una spedizione alle Hawai, all'unico scopo di fotografare la cometa nei mesi del suo massimo splendore, cioè da marzo a giugno 1910.

*** **Ciel et Terre.** — Questa " Rivista " si è fusa, dopo trent'anni di vita, col " Bulletin de la Société Belge d'Astronomie ", il quale a sua volta, come per perpetuare il ricordo dell'attuale fusione, sommamente vantaggiosa dal punto di vista scientifico, esce dal 1° gennaio 1910 col titolo di *Ciel et Terre*.

Fenomeni principali del Maggio 1910.

(Tempo medio civile dell'Europa Centrale).

Maggio 1-6. Stelle cadenti con radiante nella costellazione dell'Aquario.
1. A $7^h 28^m$ Urano in congiunzione con la Luna (Urano 3° 58′ N).
2. *A 17^h Mercurio alla massima elongazione Est* (20° 55′).
5. A $21^h 43^m$ Venere in congiunzione con la Luna (Venere 3° 55′ N).
6. A 13^h Vesta in congiunzione con la Luna (Vesta 1° 0′ S).
8. A $0^h 33^m$ Saturno in congiunzione con la Luna (Saturno 0° 23′ N).

Maggio 9. A $6^h 3^m$ eclisse totale di Sole, invisibile in Italia. — La massima durata della fase totale sarà di $3^m 57^s$. Essa corrisponde ad un punto dell'Oceano Indiano di longitudine 138° 8'.2 ad Est di Greenwich e di latitudine 43° 49'.2 Sud.

L'eclisse sarà visibile in Australia, nella Nuova Guinea, nel gruppo orientale delle isole della Sonda e nella parte meridionale dell'Oceano Indiano. Sarà visibile come parziale a Perth (grandezza della fase: 0,762, assumendo come unità il diametro del disco solare); ad Adelaide (grand.: 0,910); a Melbourne (gr.: 0,946); a Sydney (gr.: 0,860). Sarà osservabile come totale nella Tasmania, sebbene non sotto molto buone condizioni a causa della piccola altezza del Sole sull'orizzonte all'istante della totalità. (V. anche: *I tre prossimi eclissi totali di Sole*, del sig. P. Emanuelli, pubblicato in altra parte della " Rivista ").

Maggio 10. A 13^h Giove all'afelio.

10. A $13^h 10^m$ Mercurio in congiunzione con la Luna (Mercurio 1° 18' N).

12. A $13^h 47^m$ Marte in congiunzione con la Luna (Marte 1° 57' S).

13. A $6^h 51^m$ Nettuno in congiunzione con la Luna (Nettuno 4° 39' S).

14. A 17^h Mercurio stazionario.

19. A $8^h 8^m$ Giove in congiunzione con la Luna (Giove 3° 5' S).

20. A 0^h Mercurio al nodo discendente.

24. A $6^h 34^m$ eclisse totale di Luna, visibile parzialmente in Italia come una eclisse parziale:

Opposizione della Luna col Sole, in ascensione retta	a	$6^h 49^m$	del 24 maggio
Primo contatto con la penombra	"	3 33	"
Primo contatto con l'ombra . . .	"	4 47	"
Principio della totalità	"	6 9	"
Istante medio	"	6 34	"
Fine della totalità	"	7 0	"
Ultimo contatto con l'ombra . .	"	8 22	"
Ultimo contatto con la penombra	"	9 36	"

Grandezza dell'eclisse (assumendo il diametro lunare come unità): 1,099.

A Torino il 24 maggio la Luna tramonterà a $4^h 51^m$, vale a dire 4 minuti dopo il primo contatto con l'ombra. A Milano il tramonto della Luna avverrà a $4^h 44^m$. A Roma a $4^h 41^m$.

Il primo contatto con l'ombra avverrà a 84° dal punto Nord del lembo lunare verso Est; l'ultimo a 311° verso Est (immagine diritta). Questa eclisse sarà visibile nel SW dell'Europa, nell'Africa (eccettuata la parte Nord-Est), nell'Oceano Atlantico e nell'America (ad eccezione dell'Alaska) e nella parte orientale dell'Oceano Pacifico.

Maggio 25. A 18^h Mercurio in congiunzione inferiore col Sole.

27. A 21^h Venere all'afelio.

Maggio 28. A $12^h 36^m$ Urano in congiunzione con la Luna (Urano 3° 57′ N).
29. A $18^h 11^m$ Marte in congiunzione con Nettuno (Marte 1° 59′ N).
30. A 5^h Mercurio all'afelio.

Fasi lunari:				
2	Maggio,	Ultimo Quarto	a	$14^h 30^m$
9	„	Luna Nuova	„	6 33
16	„	Primo Quarto	„	3 13
24	„	Luna Piena	„	6 39
31	„	Ultimo Quarto	„	23 24

Luna perigea: 8 Maggio a 20^h.
Luna apogea: 21 „ a 20^h.

I pianeti in Maggio 1910.

Mercurio, nella costellazione dell'Ariete e poi in quella del Toro, sarà osservabile nei primi giorni del mese dopo il tramonto del Sole ed alquanto a N del punto in cui il Sole sarà tramontato.

Venere si troverà nella costellazione dei Pesci e sarà visibile al mattino da E a SE.

Marte, nei Gemelli, sarà osservabile alla sera ad W, poco dopo il tramonto del Sole. Al primo del mese il suo diametro angolare apparente sarà di 4″,46 e scenderà all'ultimo a 4″,06. In corrispondenza la distanza del pianeta dalla Terra sale da 2,095 a 2,307 volte la distanza media della Terra dal Sole.

Giove si troverà nella costellazione della Vergine e sarà visibile alla sera e quasi tutta la notte. Nel mese il suo diametro polare apparente scenderà da 39″,70 a 36″,88 ed in corrispondenza la sua distanza dalla Terra andrà salendo da 4,590 a 4,940 volte la distanza media della Terra dal Sole.

Le eclissi dei suoi quattro satelliti galileiani, osservabili in questo mese, sono:

(Tempo medio civile dell'Europa Centrale).

Maggio	5 -	II	satellite	esce	dall'ombra	a	23^h	$8^m.4$
„	8 -	„ II	„	„	„	„	0	4.9
„	13 -	„ I	„	„	„	„	1	2.8
„	15 -	„ II	„	„	„	„	2	41.4
„	21 -	„ III	„	„	„	„	0	41.9
„	28 -	„ I	„	„	„	„	23	20.6

Tutti questi fenomeni avvengono ad *oriente* del disco di Giove, cioè alla destra del pianeta per chi guardi con un cannocchiale che inverta le immagini.

Saturno, nei Pesci, non sarà visibile.

Urano si troverà nella costellazione del Sagittario e sarà osservabile al mattino da SE a S.

Nettuno, nei Gemelli, sarà osservabile alla sera. V. F.

BIBLIOGRAFIA

Dr. I. Stein S. I.: **Calixte III et la Comète de Halley.** — Pubblicazioni della Specola Vaticana II. - Roma 1909.

Nelle *Vitae pontificum* del Plátina si legge che l'anno 1456, mentre infieriva la guerra fra turchi e cristiani, apparve per alcuni giorni una cometa di colore rossastro (sappiamo che fu quella medesima cometa che poi si è chiamata la cometa di Halley) e predicendo gli astrologi (*mathematici*) prossime calamità (*ingentem pestem, charitatem annonae et magnam aliquam cladem*) il papa Callisto III, *ad avertendam iram Dei,* ordinò talune processioni (*aliquot dierum supplicationes decrevit*) affinchè, se qualche cosa di brutto si preparava all'umanità (*si quid hominibus imminèret*) il male piombasse tutto sopra i turchi, *christiani nominis hostes.*

Con la parola: " *decrevit* " il Platina allude certamente ad una Bolla papale che non può essere altra che quella del 29 giugno 1456, edita negli *Annales ecclesiastici* del Raynald (tom XVIII, Roma 1659). Ora in questa bolla, che il chiarissimo P. Stein ha potuto consultare nell'originale, in Vaticano, e della quale egli ci trascrive i brani più salienti, non vi è verun accenno alla cometa. Nè lo Stein si è contentato della sola bolla, ma ha voluto esaminare attentamente i Regesti di Callisto III, nei quali si trovano trascritti i testi di tutte le bolle e dei brevi emanati da detto papa. Dappertutto silenzio assoluto intorno alla famosa cometa. Conchiusione da trarsi dall'esame dei *documenti originali* sembra dunque allo Stein, ed è infatti, che le processioni decretate dal papa non furono in verun modo una conseguenza dell'apparizione della cometa. Soggiungiamo subito che in ciò non può esservi nulla di inaspettato e di meraviglioso per chi sappia che i teologi spagnuoli, dalle cui file usciva un Callisto III, erano nemici dichiarati dell'astrologia, e consideravano il preteso influsso degli astri sulla sorte umana come roba da mussulmani e da eretici.

Ciò posto, che cosa dovremo pensare dell'aureo latino dell'umanista Platina? Semplicemente questo: che egli non abbia messa troppa attenzione a raccontarci la cosa in termini scrupolosamente esatti, come quegli che, molto probabilmente, alla cosa stessa non attribuiva soverchia importanza, e forse con ragione, per i suoi tempi. Se non che, più tardi, l'avvenimento ha acquistato importanza; e la prosa leggermente inesatta del Platina si è prestata a malintesi. Coloro che, senza tener presente la bolla originale, hanno letto e commentato il Platina, sono stati necessariamente indotti a pensare che la bolla stessa fosse ispirata, se non direttamente dalla paura superstiziosa della cometa, quanto meno dall'effetto sinistro che sull'animo del papa avevano dovuto esercitare i presagi degli astrologi. In tal modo il racconto del Platina, con le frange attaccatevi da parecchi autori, ha potuto servire di sostrato ad una curiosa leggenda che tuttodì sentiamo ripetere, che la cometa, cioè, del 1456 fosse esorcizzata, ed anzi scomunicata (!) da Callisto III.

Ecco, in succinto, il tema svolto con grande garbo e vasta erudizione dall'egregio Stein, nel suo bel lavoro, del quale con lui vivamente ci congratuliamo.

Nessuno degli scrittori che hanno aggiustata fede alla burlesca scomunica, sfugge all'acuto critico: nè quegli che chiamò Callisto, poco parlamentarmente, *the silly pope*, nè quell'altro che gli affibbiò la paternità del lepido versetto, da inserirsi nelle litanie dei Santi:

A Turcis et Cometa
Libera nos, Domine!

c.

BIBLIOTECA SOCIALE

Opere ricevute in dono. — Continuiamo l'elenco delle pubblicazioni ricevute in dono, e porgiamo vivi ringraziamenti ai donatori:

Prof. dott. Angelo L. Andreini. — Studio Geodetico intorno agli orizzonti. — Estratto dalla " Rivista di Fisica, Matematica e Scienze Naturali ". — Pavia, 1909 (dono dell'A.).

E. Millosevich. — Commemorazione del socio straniero Simon Newcomb, letta nella seduta del 7 novembre 1909. — Estratto dai " Rendiconti della R. Accademia dei Lincei, Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali ". Vol. XVIII, serie 5ª, 2° semestre, fasc. 9°. Roma, 1909 (dono dell'A.).

G. V. Schiaparelli. — Misure di stelle doppie eseguite nel Reale Osservatorio di Brera in Milano col refrattore di otto pollici di Merz negli anni 1875-1885. — Milano, Ulrico Hoepli, 1888 (dono dell'A.).

Id. — Misure di stelle doppie eseguite nel Reale Osservatorio di Brera in Milano col refrattore di 18 pollici Merz-Repsold negli anni 1886-1900. — Milano, Ulrico Hoepli, 1909 (dono dell'A.).

Felix de Roy. — Observations d'Étoiles variables. — Extrait des n. 7-8 [1909] du " Bulletin de la Société Belge d'Astronomie. — Bruxelles, 1909 (dono dell'A.).

O. Zanotti Bianco. — I confini dell'Universo. — Estratto dalla " Nuova Antologia ". 1° gennaio 1910. — Roma, Nuova Antologia, 1910 (dono dell'A).

A Battelli e L. Magri. — Sulle scariche oscillatorie. — Estratto dalle " Memorie della R. Accademia dei Lincei (Anno CCCVI. 1909). — Roma (dono degli Autori).

AVVISO

Presso la Libreria Du Mont-Schauberg in Colonia (Germania), trovasi vendibile a sole L. 10 il celebre **Atlante celeste** di Heis, con relativo **Catalogo** dello stesso autore.

Demaria Giuseppe, *gerente responsabile.*

Torino, 1910. — Tipografia G. U. Cassone, via della Zecca, num. 11.